Das Neue
Universum
PATENT
Union
Deutsche Verlagsgesellschaft.
Stuttgart · Berlin · Leipzig.

Z 3.

Hervorragende litterarische Erscheinungen aus allen Gebieten.
Zu haben in den meisten Buchhandlungen.

Der
Jugendgarten.
Eine Festgabe.
Gegründet von Ottilie Wildermuth,
fortgeführt von ihren Töchtern
Agnes Willms u. Adelheid Wildermuth.
XXII. Jahrgang.
Mit 8 Aquarell- u. 20 Tondruckbildern
und vielen Textillustrationen.
Elegant gebunden
Preis M. 6.75.

Verwehte Spuren.
Der reiferen Jugend erzählt
von
Franz Treller.
Mit 16 Farbendruckbildern.
Preis eleg. geb.
7 Mark.

Der
Gelprinz.
Von
Karl May.
Mit 16 Farbendruckbildern.
Preis elegant gebunden
7 Mark.

Der
Gute Kamerad.
Illustrierte Knabenzeitung.
Jährlich 52 Nummern (pro Quartal M. 2.—) oder 16 Hefte (pro Heft 50 Pfennig).
In eleg. Einbdn.: Bd. V—XI gebunden à M. 9.—
Bd. I—IV vergriffen.

Kolumbus-Ei.
Eine Sammlung überraschender und leicht ausführbarer Experimente.
In elegantem Geschenkband
Preis
4 Mark.

Das Kränzchen
Illustrierte Mädchenzeitung.
Jährlich 52 Nummern (pro Quartal M. 2.—) oder 16 Hefte (pro Heft 50 Pfennig).
In eleg. Einbdn.: Bd. II—IX gebunden à M. 9.—
Band I vergriffen.

Eigentum der Bibliothek von Richard de Jonge

Inhalts-Uebersicht.

Seite

Erzählungen.

Im Polareise. Von Franz Treller . 1
Die Weltfahrten und Abenteuer der Sternschnuppe. Von Friedr. Meister 256

Länder- und Völkerkunde.

Nansens Nordpolfahrt 34
Rebus 1 5
Rebus 2 11
Rebus 3 16
Rebus 4 22
Rebus 5 27
Rebus 6 32
Die Stolkjärre, ein norwegisches Gefährt 41
Bilder aus dem Westen Nordamerikas 43
Füllrätsel 48
Besitzergreifung eines Indianerterritoriums in Minnesota 49
Elefanten als Arbeiter 53
Magisches Quadrat 57
Große Glocken 58
Tigerjagd in Indien 59
Das Kaiserkreuz auf dem Gipfel des Großglockners 67

Verkehrswesen.

Die Eröffnung des Eisernen Thors . 69
Außergewöhnliche Eisenbahnunfälle . 73
Kapselrätsel mit Anagramm . . . 76
Die Fahrrad-Droschke 77
Logogriph mit Anagramm 77
Die erste Droschke mit Pneumatiks . 78
Motor-Droschken 79
Straßenbahnbetrieb mit Druckluft . 81
Straßenbahnbetrieb mit Gasmotoren 84
Tiermetamorphose 86

Industrie.

Die Entstehung der Zigarre . . . 87
Die Herstellung elektr. Glühlampen . 98
Die Herstellung des Linoleums . . 104
Die Fabrikation der photogr. Platten 107
Die Fabrikation des photogr. Papiers 111
Im Kohlenbergwerk 114
Logogriph 123
Rebus 7 123

Technik, neue Apparate, Maschinen, Bauwerke.

Die Heizung der Wohnungen . . . 124
Selbstanzünder für Gasflammen . . 127
Das Saugrohr bei der Konkordienbrücke unter der Seine 129
Logogriph 132
Das neue Saugrohr von Clichy . . 133
Anagramm 134
Stählerne Kugelrollen für Möbelfüße 135

Seite

Die Widerstandsfähigkeit der Pneumatikbandagen 135
Leichte Aluminiumlegierungen . . 138
Das Excenter als Befestigungsmittel 139
Telephon-Notizblock 142
Schalldämpfer für Telephonkabinette 143
Biegsame Metallrohre 144
Zweisilbige Charade 145
Die Erhaltung von Holzpfählen . . 146
Apparate zum Reinigen und Füllen von Oelbehältern 147
Ein neuer Flutmesser 150
Viersilbige Charade 151
Selbstthätiger Rettungsapparat bei Feuersgefahr 152
Unterseeische Telegraphie 153
Neuer Sandfilter 156
Selbstthätiger Gasdruckregler . . . 157
Lüftungsapparat mit Wasserbetrieb . 159
Die Glossometer 160
Desinfektionsapparat mit Dampfkessel 162
Maffeische Schnellzugslokomotive . . 164
Compoundlokomotiven für Schnellzüge 165
Geographisches Kreuzrätsel 168
Eine neue Setzmaschine 169
Gasmotor für Kleinbetrieb 170
Rollenzapfengehäuse bei landwirtschaftlichen Maschinen 172
Geheimnisvolle Zahlen 173
Die Bandakskanalen in Norwegen . 174
Ein Riesenaussichtsturm im Harz . 174
Logogriph 175
Der Bau der Tolbiacbrücke . . . 176
Anagramm-Aufgabe 178

Militärwesen, Marine, Aeronautik.

Canets Schnellfeuerfeldgeschütz . . 179
Der Fernsprecher im Dienste der Heere 184
Das moderne Panzerschiff 187
Panzerdrehturm mit elektrischem Betrieb 196
Bazins Rollenschiff 199
Der Walfang 202
Homogramm 209
Durchfahrt einer Uebungsflotte durch den Kaiser Wilhelm-Kanal . . . 210
Versinken eines Schiffs durch Umkippen eines Schwimmdocks 213
Durchlochte Segel 214
Hargraves Drachen 216
Stentzels Flugapparat 217

Elektrotechnik, Physik und Chemie.

Elektrische Straßenbahnen mit Untergrundleitung 221
Rätsel 224
Elektrischer Ventilator 225

Seite

Elektrisches Sicherheitsschloß . . 225
Elektrischer Stromausschalter . . 227
Logogriph 228
Ozonerzeuger mit Elektromotorenbetrieb 229
Blots elektrische Sammelbatterie . . 230
Gewichtsbestimmung des Metallgehalts auf elektrolytischem Wege . . . 231
Edisons Fluoroskop 233
Prismen-Feldstecher und Relief-Fernrohre 235
Brechung von Schallwellen 239
Torsionserscheinungen an tönenden Saiten 241
Stoßfreie Aufhängung physikalischer Apparate 243
Herstellung flüssiger Luft 244
Desinfektion durch Formol 247
Künstlicher Alkohol 249
Verfahren zur Konservierung von Fleisch 251
Fraktionierte Destillation 252
Rebus 8 263
Rebus 9 271
Rebus 10 278
Füllrätsel 285

Geologie und Witterungskunde.

Die Muzaïa-Minen in Algerien . . 286
Spritzlöcher am Meeresufer . . . 287
Dreifilbiges Reimrätsel 289
Der Damenfels am Genfer See . . 290
Etwas vom Vesuv 291
Das Seebeben an der Küste von Nord-Japan 292
Das astronomische Fernrohr zu Meudon 294
Das große Fernrohr auf der Berliner Gewerbeausstellung 295
Witterungserscheinungen im Jahr 1896 296

Naturgeschichte.

Die Bewegungsweise verschiedener Tiere 306
Junge Füchse 311
Botanisches aus Kalifornien . . . 313
Das Elch oder Elen 317
Eine Katzenausstellung 319

Häusliche Werkstatt.

Neues vom Fahrradsport.
Uebersetzungs-Veränderungen bei Fahrrädern 321
Dynamometrische Untersuchung des Bewegungsvorgangs bei dem Betrieb von Fahrrädern 324
Schwingender Fahrradsattel . . 327
Eine neue Fahrradkette 328
Dritte internationale Fahrradausstellung in Paris 329
Die Spiralbahn im Pariser Sportpalast 332
Dreirad mit Petroleummotor . . 334
Ein zweisitziges Dreirad mit Petroleummotor 338
Wie kann man sich selbst ein Fahrrad anfertigen? 339
Mausers Selbstladerpistole 340
Liebhaberphotographie 343
Die Pyrochemie 352
Glasätzung mittelst Sandstrahlgebläses 353
Zusammenschmelzen von Metall und Glas 355
Ein neues Autotypie-Verfahren . . 356
Anfertigung von Puppenmöbeln aus Tannenzweigen 358
Wie fertigt man sich selbst eine altdeutsche Hängelampe? 361
Wie kann man sich einen Schrittzähler selbst anfertigen? 362
Neues von den X-Strahlen . . . 364
Demonstrationsversuche über Gebirgsbildung 368
Die Fortpflanzung des Schalles in Holz und in Luft 370
Versuch über Dampfbewegung in Röhren 374
Die Leidenfrostsche Erscheinung . . 375
Analyse von Kloakengasen 376
Destillation des Sternanis . . . 378
Optische Täuschungen 379
Der Spektralkreisel 380
Taschenspielerkünste.
Nachahmung eines Gewitters . . 381
Ein Glockengeläute 382
Die Nachahmung eines Sturmwindes 382
Das Telephon in seiner ursprünglichen Form 382
Eine scheinbare Geldvermehrung . 382
Nur einmal füllbare Flasche . . . 383
Pistolen und Revolver 384
Elektrische Miniaturlampen . . . 387
Wie stellt man sich einen Lötkasten zusammen? 388
Die leichteste Art, einen Karren zu ziehen 389
Ein vervollkommneter Korkzieher . . 389
Eine neue Acetylenlampe 390
Ein praktischer Schnürstiefel . . . 391
Turnerische Uebungen 393
Die höhere Hundedressur 394

Die Auflösungen der Aufgaben zum Kopfzerbrechen befinden sich auf dem hinteren Einbanddeckel unter den Anzeigen. Es ist aber unsern jungen Lesern strenge verboten, die Auflösungen herauszuschneiden, ehe sie die Aufgaben gelöst haben.

Maffeische Schnellzugs-Lokomotive.

Siehe Seite 164

Das
Neue Universum

Die interessantesten

Erfindungen und Entdeckungen

auf allen Gebieten

Ein Jahrbuch für Haus und Familie

besonders für die reifere Jugend

18. Jahrgang

Mit einem Anhang zur Selbstbeschäftigung

„Häusliche Werkstatt"

Stuttgart, Berlin, Leipzig
Union Deutsche Verlagsgesellschaft

Nachdruck aus dem Inhalte des Neuen Universum ist untersagt.
Alle Rechte vorbehalten.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

LSC
14520
Jahrg. 18
1897
Sp 1021

Im Polareise.

Von Franz Treller.

Auf leichtbewegter See schaukelte der Schoner „Ansgar" langsam auf und nieder. Er machte nur geringe Fahrt, schien auch keine Neigung zu haben, den schwachen aus West kommenden Luftzug zu benützen, denn er zeigte nur so viel Leinwand als nötig war, um das Schiff dem Steuer gehorchen zu lassen. Der Schnabel des von oben bis unten, nach Art der Walfischfahrer, schmutzig aussehenden Fahrzeugs war nach Nord gerichtet. Der Himmel war wolkenlos, die Sonne goß ungehindert ihre gelbliche Lichtflut über das bläulich-schimmernde Meer und bestrahlte einen das Wasser nur wenig überragenden Berg, der einen Anblick bot, wie ihn uns die Zaubermärchen schildern. Er leuchtete in blauen und grünen, fein abgestuften Farben, denen sich an einzelnen Stellen ein dunkles Violett zugesellte. Zacken, Spitzen, Vorsprünge gaben ihm das Gepräge eines wild zerklüfteten Felsens. Niemand an Bord schien dieser wunderbaren Erscheinung sonderliche Aufmerksamkeit zu schenken oder sie auch nur zu beachten. Freilich war ein Eisberg in jenen Breiten eine recht gewöhnliche Erscheinung. Ob es gleich nahezu zwölf Uhr mittags war, stand der Sonnenball dem Horizonte auffällig nahe, und seine Strahlen fielen so schräg hernieder, wie wir sie zu sehen gewöhnt sind, wenn sich das Tagesgestirn schon dem Untergang zuneigt.

Die Temperatur war niedrig und betrug an Deck nach dem am Besanmast angebrachten Thermometer kaum $+ 4^0$ R., doch das schien weder die Matrosen, welche in Hemdärmeln müßig auf dem Vorderdeck herumsaßen und lagen, noch die Leute zu belästigen, welche auf dem Achterdeck standen; auch sie waren nur leicht, fast sommerlich gekleidet.

Ein junger, hünenhaft gebauter Mann war mit dem Oktanten beschäftigt, um die Mittagshöhe aufzunehmen. Neben ihm stand ein Jüngling in Matrosentracht, den Chronometer in der Hand, um die Zeit abzulesen, sobald die Sonne den Zenith erreicht haben würde.

Am Bollwerk, träumerisch nach Nord hin über die Meeresflut blickend, lehnte eine Gestalt, welche nichts vom Seemann an sich hatte. Der elegante, doch bequeme Anzug umhüllte schlanke, jugendliche Formen, die zarten, wohlgepflegten Hände verrieten, daß ihnen jede rauhe Arbeit fern geblieben

war und dem hübschen, geistvollen Gesicht gab die goldene Brille den Charakter des Gelehrten.

Hinter ihm schritt ein untersetzter, breitschultriger Mann auf und nieder, der vom Scheitel bis zur Sohle die Kennzeichen des wetterharten Seemanns trug. Das braunrote Gesicht, welches seine Farbe nicht allein der Einwirkung von Wind und Sonne danken mochte, zeigte einen Ausdruck, der auf üble Laune schließen ließ. Es war der Kapitän des Fahrzeugs, Christian Karsten, der den dem Bremer Hause Tormülen & Co. eigenen Schoner zum Robben- und Walfischfang hoch nach Norden geführt hatte.

Ein kundiges Auge konnte an der Art, wie der „Ansgar" auf dem Wasser lag, erkennen, daß er nur leicht beladen war, ein Zeichen, daß die Jagdbeute bis jetzt keine sehr ergiebige gewesen sein mußte, woraus sich wohl die üble Laune des Kapitäns erklären mochte. Der mürrisch dreinschauende Mann bekümmerte sich kaum um das Thun seines Steuermanns: Dann und wann eilte sein Blick über das Meer hin oder war nach der Stenge des Fockmastes gerichtet, wo in einem dort befestigten Fasse ein Matrose weilte, der scharfen Ausguck hielt.

Es war still an Bord, eine Stille, die nur hie und da durch den Schrei einiger langschwänzigen Raubmöwen unterbrochen wurde, die das Schiff umkreisten. Der Steuermann, welcher aufmerksam seinen Oktanten betrachtete, rief: „Halt", und der Jüngling notierte die Zeit, welche der nach der Sternwarte von Greenwich gestellte Chronometer zeigte. Nachdem der Offizier noch die Höhe des Sonnenballs über dem Horizonte vermittelst seines Instruments festgestellt hatte, sagte er zu dem jungen, athletisch gebauten Mann, dessen frisches, bartloses Gesicht auf ein Alter von kaum achtzehn Jahren schließen ließ: „Rechne die Länge aus und bringe mir das Resultat." Darauf nahm er den Oktanten und den Chronometer und ging in seine Kajüte, während Erich, der Angeredete, sich Mittschiffs begab, sein Notizbuch zog und eifrig rechnete.

Mißmutig wie bisher, finster fast schritt der Kapitän am Hinterdeck auf und ab.

An ihn wandte sich der junge Mann, der an der Bordwand lehnte, mit den Worten: „Das ungewöhnliche Glück, um diese Jahreszeit und in diesen Breiten eine offene See vor sich zu haben, scheint Ihre gute Laune nicht herzustellen, lieber Kapitän."

„Ungewöhnliches Glück?" brummte der rauhe Seemann mehr als er sprach: „Danke für solches Glück. Ich bin nun zum fünftenmal in diesen Gewässern, aber solch erbärmliche Erfolge konnte ich nicht entfernt ahnen, sonst wäre ich zu Hause geblieben. Diese Reise verschlingt alles, was mir die früheren eingebracht haben. Wale und Robben scheinen ausgestorben zu sein."

„Weiß auch warum," sagte leise vor sich hin ein Matrose, der in der Nähe beschäftigt war und des Kapitäns Worte hörte; „wer geht denn auch an einem Freitage und noch dazu am dreizehnten in See?"

Der junge Mann fuhr fort: „Ich bin begierig zu erfahren, wo wir uns befinden, wir müssen in den drei Tagen, an denen der bewölkte Himmel

keine Berechnung zuließ, gute Fahrt gemacht haben." Der Kapitän murmelte einige Worte als Antwort, die der Frager nicht verstand. Neben dem Seemann auf und ab gehend, äußerte er dann: „Denken Sie noch lange diesem Kurse anzuliegen, Kapitän?"

Dieser blieb stehen, richtete den zornigen Blick der etwas trüben Augen auf seinen Gefährten und sagte barsch, fast grob: „Bekümmern Sie sich um Ihre Angelegenheiten, Herr Doktor, suchen Sie Pflanzen, Muscheln und was Sie sonst wollen und können, nur mischen Sie sich nicht in die Schiffsführung, das ist meine Sache."

Doktor Hastede, den die Rauheit des Mannes mehr zu belustigen als zu verletzen schien, entgegnete mit einem etwas ironischen Lächeln: „Unbedingt, Kapitän, und ferne sei es von mir, Ihnen ins Kommando reden zu wollen, aber wir müssen schon recht nördlich stehen, wir werden ja gleich wissen wo, schreiben den 31. August, und Verehrtester, ich habe nicht die geringste Neigung, einen Winter im Polareise zuzubringen."

Der Kapitän unterdrückte nicht ohne eine Anstrengung, welche sein Antlitz in tieferes Purpur hüllte, einen Fluch und wandte dann dem Doktor kurzweg den Rücken zu.

„Daß mir auch dieser Pflasterschmierer an Bord kommen mußte. Wollte, der Klugschwätzer säße am Nordpol, hat mir die ganze Reise verdorben," sagte er halblaut zornig vor sich hin.

In diesem Augenblick betrat der Obersteuermann das Hinterdeck, ein mit Zahlen bedecktes Papier in der Hand, und nahte sich dem Kapitän, der ihn wenig freundlich empfing. „Nun?"

„38,2 östliche Länge," las der Steuermann ab und setzte nicht ohne besondere Betonung hinzu: „74,3 nördliche Breite."

Der Kapitän schien betroffen, sagte aber dann: „Sie müssen sich verrechnet haben."

Ewald Jsing, der erste Offizier des „Ansgar", reichte das Papier, welches er in der Hand hielt, seinem Vorgesetzten und sagte: „Beliebt es Ihnen nachzurechnen, Kapitän?"

Dieser nahm das Dargereichte, warf einen mürrischen Blick auf die Zahlen, gab das Papier dann zurück und sagte: „Meinetwegen. Gut!"

„Soll der ‚Ansgar' Nordkurs beibehalten, Herr?"

„Was Kuckucks auch," schnauzte ihn der Kapitän an, „warten Sie, bis ich Ihnen meine Befehle gebe."

„Ich hielt es für Pflicht, auf die Gefahren aufmerksam zu machen, welche ein plötzlicher Umschlag des Wetters für uns mitführen kann," entgegnete Jsing ruhig.

„So? Ihre wievielte Reise hier herauf ist dies denn, Herr Obersteuermann, wenn ich fragen darf?"

„Sie wissen sehr gut, Herr Kapitän, daß dies meine erste ist."

„Nun dann gestatten Sie mir, die Gefahren, welche uns bedrohen könnten, in Erwägung zu ziehen, ich habe das Schiff schon einigemal glücklich aus diesen Gewässern wieder auf die Weser gebracht."

Jsing verbeugte sich leicht, ohne zu antworten, und der Kapitän ging in seine Kajüte.

Als er verschwunden war, fragte der Arzt, Doktor Hastede war Mediziner, in gedämpftem Tone: „Fürchten Sie infolge unsrer nördlichen Lage etwas für uns?“

„Was Reisen in diesen Meeren anbelangt, lieber Doktor,“ entgegnete der junge friesische Hüne, „so habe ich gleich Ihnen meine Kenntnisse darüber den Berichten der berühmten Polarforscher entnommen und bin ohne eigene Erfahrungen. Männer wie Roß, Mac Clure, Kane, Koldewey, Hegeman und Payer haben aber die Eisverhältnisse in diesen Breiten so verschiedenartig gefunden, daß sich ein bestimmtes Gesetz daraus nicht formulieren läßt. Der Alte“ — er meinte den Kapitän — „ist ein erfahrener Nordfahrer und die Eisverhältnisse sind in diesem Jahr ganz ungewöhnlich günstig, ich aber würde den Bug nach Süden kehren.“

„Wollen Sie nicht in diesem Sinn ernstlich bei Karsten vorstellig werden?“

„Sie haben gehört, wie er meine Andeutung über Kursänderung aufgenommen hat.“ Leiser setzte er hinzu: „Der Mann ist über unsre geringen Jagderfolge außer sich, spricht dem Grogglase mehr als je zu und ist bei seinem störrischen Charakter jeder Vorstellung unzugänglich. Außerdem verläßt er sich auf das Wetterglück, welches bisher jede seiner Reisen begleitet hat. Aber —“

„Nun?“

„Wir stehen westlich von Spitzbergen. Haben nach Osten hin Nowaja Semlja und vor uns in Nord das Franz-Josephsland, eine ungünstige Lage, sobald sich das Wetter ändert. Daß das offene Meer nicht gefriere, ist schon längst als Fabel erwiesen.“

„Hm,“ sagte der Doktor sehr ernst, „ich will mit dem alten Seebären reden und meine Eigenschaft als Verwandter seiner Reeder dabei geltend machen. Mit meiner wissenschaftlichen Ausbeute bin ich zufrieden und habe keine Lust, im Eise zu überwintern.“

„Ich auch nicht. Mein Wunsch, das Nordmeer kennen zu lernen, ist erfüllt und nie sieht mich ein Walfischfänger wieder an Bord. Haben Sie übrigens heute das Wasser gemessen?“

„Wie gewöhnlich in drei Tiefen. An der Oberfläche fand ich 1_2^0 R., in 10 Faden 4^0 und in 30 Faden 3^0 R.“

„Nun bei — $2{,}2^0$ gefriert das Meereswasser, Gott schütze uns vor dieser Temperatur.“

„Ich will alsbald mit Karsten reden,“ sagte Doktor Hastede, den der Drang, die Fauna und Flora der nördlichen Meere zu durchforschen, an Bord des Walfischfängers geführt hatte.

Er wandte sich, um nach der Kapitänskajüte zu gehen, als der Mann im Fock das Deck anrief.

Wie von einem elektrischen Schlage berührt, sprang alles, was den Ruf hörte, empor. Auch der Steuermann und der Doktor blickten überrascht nach oben.

„Fische!“ klang der Ruf des Mannes hernieder.

„Wo?“ schrie der Harpunier, der am Vorderdeck gelegen hatte.

„Nach Nord, zwei Strich West.“

„Wie weit?“

Obgleich sich aller Augen nach der bezeichneten Himmelsgegend richteten, war vom Deck aus nichts zu gewahren.

„Fünf bis sechs Meilen,“ hallte es von oben herab.

„Melde es dem Kapitän, Erich,“ rief Jsing dem jugendlichen Matrosen zu, der bei Aufnahme der Mittagshöhe Dienste geleistet hatte und stieg dann in die Wanten des Besanmastes.

An Deck herrschte große Aufregung unter der Mannschaft und auch die Leute, welche im Volkslogis weilten, kamen bei der Kunde, daß Fische in Sicht seien, eifrig hervor.

Jsing stieg bis zum Eselshaupt hinauf und gewahrte dort, daß der Matrose im Fock sich nicht geirrt hatte, als er die Fische ankündigte. In der von ihm angegebenen Entfernung zeigten sich ihm durch das Glas fünf Wale.

Rebus 1.

Unterdes war auch der Kapitän an Deck erschienen, erregt von der guten Kunde und wie es schien auch vom Rum.

Er war ein erfahrener Walfischfänger und gab rasch die notwendigen Befehle. Das Jagdboot war beständig vollkommen ausgerüstet und ging rasch zu Wasser. Seine Bemannung, bestehend aus dem Harpunier und fünf Matrosen, von denen vier an den Riemen saßen, während der fünfte, der erfahrenste, steuerte, machte sich mit Lust ans Werk und ruderte eifrig nordwärts.

Karsten ließ dann Segel auf Segel setzen, um mit dem „Ansgar“ rascher vorwärts zu kommen. Sein Gesicht strahlte vor Freude und der Einwirkung des reichlich genossenen Grogs.

Alle, die an Bord zurückgeblieben, folgten mit Eifer den Fortschritten des Bootes oder richteten den Blick nach den Walen, welche bald auch von Deck aus sichtbar waren. Am eifrigsten war der Kapitän im Verfolgen der Jagd, während sein Steuermann seine Aufmerksamkeit Himmel und Wasser zuwandte. Aber der Himmel war wolkenlos, der Luftzug, der den Schoner kaum mit einer Schnelligkeit von vier Knoten durch das leicht bewegte Wasser trieb, gering, und die Sonne strahlte freundlich hernieder. Bis auf den bald hinter ihnen treibenden Eisberg, war weder Eis zu schauen, noch gewahrte sein umherschweifendes Auge die Erscheinungen am Himmel, welche die Nordfahrer Eisblick nennen, weil sie den Glanz einer

Eisfläche widerspiegelt. Das Schiff lag stät unter seinen Segeln und auch Ising's Aufmerksamkeit wandte sich der Jagd zu. Diese schien keinen baldigen Erfolg zu versprechen, denn die Wale zogen nordwärts. Das Boot hatte zur Unterstützung der Ruderer ein Segel aufgezogen und machte gute Fahrt. Der Kapitän war in großer Aufregung, die sich von Zeit zu Zeit in derben Flüchen Luft machte. Einigemal suchte er auch seine Kajüte auf und diese Besuche verminderten seine Erregung nicht. Er sowohl wie der Steuermann und der Doktor verfolgten die Jagd mit ihren Gläsern. Nicht minder eifrig schaute die Mannschaft nach Norden aus. Der „Ansgar" hatte bis jetzt, obgleich vom Wetter sehr begünstigt, nur geringe Beute gemacht. Inseln, welche der Kapitän kannte, die noch im verflossenen Jahre zahlreich mit Robben und Walrossen bevölkert gewesen und den Jägern reichen Ertrag geliefert hatten, fand man in diesem Sommer fast jedes Tierlebens bar. Ebenso vergeblich war bisher die Jagd auf Walfische gewesen.

Nur etwa ein Dutzend Weißwale und Narwale waren erbeutet worden, und wenige Robben, die man auf einem südwärts treibenden Eisberge angetroffen hatte. Dies hatte Kapitän Karsten, der in nicht geringem Grade erwerbsüchtig war, arg verstimmt, und auch die Mannschaft, welche auf einen Gewinnanteil der Jagdbeute angewiesen war, verdrießlich gemacht. Doch jetzt belebte alle frische Hoffnung. Sehnsüchtig sah der Leichtmatrose Erich Tiemen dem Boote nach. Er hätte die Jagd, die er nur aus Beschreibungen kannte, gern mitgemacht, aber an Bord des „Ansgar" that er erst seine zweite Fahrt, und ein jagendes Walfischboot bedarf zu seiner Führung sehr geschickter und erfahrener Leute, welche kaltblütig der Gefahr, der sie entgegengehen, ins Auge schauen. Der Kampf mit einem verwundeten Meeresriesen endet nicht immer siegreich für die Menschen. Erich richtete wiederholt einen bittenden Blick auf den am Hinterdeck stehenden Steuermann und streifte dessen Glas. Einen dieser Blicke fing Ising auf. Er winkte den Jüngling zu sich heran, gab ihm sein Glas und sagte: „Weiß ja, Junge, was du willst — lug aus — nach den Walen." Freudig griff Erich nach dem Krimstecher, stieg in die Wanten, und schaute eifrig nach dem Wilde und den Jägern aus. Es war eine seltene Auszeichnung, die der Steuermann ihm erwies, aber Ising kannte Erichs würdige Eltern, sein Vater war Gerichtsrat in Delmenhorst, wußte, daß der Jüngling das Realgymnasium in Bremen absolviert und mit leidenschaftlicher Vorliebe den Beruf des Seemanns ergriffen hatte. Erich Tiemen hatte gleich ihm Dienste auf dem „Ansgar" genommen, um die Nordmeere kennen zu lernen. Auch Ising, der kaum fünfundzwanzig Jahre alt, durch seine glänzenden Examinas die Berechtigung zur langen Fahrt erworben hatte, was bedeutete, daß man ihn fähig befunden, ein Schiff als Kapitän durch alle Meere zu leiten, war ein Mann von nicht gewöhnlicher Bildung. Er hatte an dem jungen, frischen Gefährten viel Wohlgefallen gefunden und bewies ihm dies auch, soweit die strenge Schiffsetikette es zuließ. Doktor Hastede war nicht wenig erfreut gewesen, als er an Bord des „Ansgar" neben

dem derben, wortkargen Kapitän einen Mann von der Bildung Jsings traf, der seinen wissenschaftlichen Bestrebungen aufrichtige Teilnahme entgegenbrachte und sie förderte, wo er konnte. Der „Ansgar" war jetzt seit Ende Mai auf See, und diese Zeit hatte genügt, die beiden Männer freundschaftlich einander zu nähern; auch in ihrer Teilnahme für Erich Tiemen begegneten sie sich.

Der Schoner strich unter leichter Brise durch die Wellen und näherte sich allgemach dem die Wale verfolgenden Boote. Es war sechs Uhr geworden und die Sonne stand bereits sehr niedrig, als man durch die Gläser erkannte, daß eins der Tiere von der Harpune getroffen worden war. Der Wal erhob sich fast mit ganzem Leibe über das Wasser, um dann unterzutauchen und, nachdem er wieder an der Oberfläche erschienen war, pfeilschnell nach Norden hin davon zu eilen, das schäumende Boot mit sich reißend. Mit „Hurra" wurde der Erfolg der Walfischjäger an Bord begrüßt. Bald hatte das Tier den Todesstoß empfangen, und kurz vor Sonnenuntergang, die Sonne tauchte etwa um neun ein Viertel Uhr ins Meer, lag das wohl sechzig Fuß lange Ungetüm neben dem Schoner und wurde an diesem mit Ketten verankert, um am andern Tage seiner wertvollen Teile beraubt zu werden.

Groß war die Freude der Leute über diesen glücklichen Erfolg, größer die des Kapitäns. Er spendete den Matrosen einen Extragrog und ließ sich selbst eine Kanne heißen Wassers in die Kajüte bringen, um sich eine gleiche Herzstärkung zu bereiten.

Jsing, der das Kommando führte, befahl Segel zu bergen und westlichen Kurs zu nehmen, um den „Ansgar" nicht weiter nach Nord treiben zu lassen. Er übergab dann dem zweiten Steuermann das Schiff und zog sich in seine Kabine zurück. Gegen elf Uhr weckte ihn die ungestüme Bewegung des Schiffes aus dem Schlummer. Er sprang aus der Koje, um sich in die Kleider zu werfen, als er schon aufgerufen ward. Gleich darauf betrat er das Deck. Sein Blick überflog Himmel und Wasser. Jm Süden stand eine schwarze Wolkenbank, die höher und höher emporstieg. — Die See ging hohl und einzelne Windstöße fielen hernieder, die, trotz der geringen Segeltracht, welche der „Ansgar" führte, das Schiff bis zum Kiel erzittern machten. Die Luftströmung kam aus Süd, und Jsing ließ, da das Schiff nicht am Winde segeln konnte, den Bug nach Nord richten und befahl, den Kapitän zu wecken. Der Koch, welcher nach der Kajüte des Befehlhabers gegangen war, kam mit der Meldung zurück, daß er vergeblich versucht habe, den Kapitän seinem durch den Grog verstärkten Schlummer zu entreißen. Die Windstöße wurden heftiger und folgten rasch aufeinander. Der tote Wal wurde durch die Wellen so heftig an die Bordwand geschleudert, daß dem stark schlingernden Schiffe Gefahr drohte. Nach kurzer Beratung mit dem zweiten Steuermann befahl Jsing, dem Kadaver eine Lanze, die an ihrem Ende eine Flagge trug, einzustoßen und die Ketten, welche ihn an den Schoner fesselten, zu lösen. Die Matrosen, denen mit dem Fahrenlassen der überaus stattlichen Beute reicher Gewinn zu entgehen

drohte, steckten die Köpfe zusammen und schickten sich durchaus nicht an, dem Befehl zu gehorchen.

„Nun? Wird's bald?" fragte Jsing.

„Wollt Ihr uns den Schaden ersetzen, Steuermann?" schrie ihm einer der Leute frech entgegen. „Der Fisch liegt gut genug da, wo er liegt, und wir wollen ihn behalten."

Im Augenblicke hatte ihn aber auch schon die eiserne Faust des Steuermanns an der Kehle und schleuderte ihn ans Deck, wo er unsanft niederfiel. „Seid ihr wahnsinnig, Leute," schrie er den andern zu, „sollen wir mit Mann und Maus hinabfahren auf den Grund? Vorwärts, das Schiff frei von dem Wal. Wer meutert, fliegt über Bord."

Die reckenhafte Gestalt des Mannes, seine wohlbekannte Körperkraft, seine rücksichtslose Kühnheit schüchterte die Leute ein, auch mochten sie wohl einsehen, daß Jsing recht hatte.

Ein neuer starker Windstoß erschütterte das Schiff und mit voller Wucht ward der Körper des Wals an das sich nach Backbord neigende Schiff geschleudert. „Vorwärts, die Ketten los! Alle Hände an Deck!" donnerte der Steuermann. Und jetzt griffen die Leute zu, und gleich darauf trieb der Wal ab. Immer wilder hoben sich die Wellen. Vom Süden her brauste gewaltig der Sturm heran und ächzte und stöhnte in dem Takelwerk. Jsing stellte den zweiten Mann ans Steuerrad. Es blieb ihm nichts weiter übrig, als vor dem Sturm herzulaufen mit so viel Geschwindigkeit, um der Bewegung der Wellen voreilen zu können, denn eine Sturzsee von hinten wäre der Untergang des Schiffes gewesen. Schon nahm es vorn viel Wasser auf, hielt sich aber sonst wacker. Spriet- und Sturmsegel, das Vormarssegel und das Gaffelsegel am Besan genügten, um dem „Ansgar" die notwendige Bewegung mitzuteilen. Alle Leute waren auf Deck, bis auf den seinen Rausch ausschlafenden Kapitän. In solchen Augenblicken zeigt es sich, ob die Matrosen Vertrauen zu ihrem Befehlshaber hegen. In stummem, blindem Gehorsam sahen alle auf Jsing, der seine volle Ruhe bewahrte, die Leute wußten, daß er ein Schiff zu führen verstand. Auch der von der eisernen Hand des Steuermanns niedergeworfene Matrose hatte sich still auf seinen Posten gestellt. Bis auf Erich Tiemen waren es sämtlich erfahrene Leute, und sie wußten, daß in dieser Sachlage nichts andres übrig blieb, als vor dem Sturm herzulaufen; wie hoch sie bereits im Norden standen, davon hatte keiner von ihnen eine Ahnung, die Berechnung und Schiffsführung überläßt der Matrose vertrauensvoll seinem Offiziere. Es war kalt geworden und das Thermometer stand schon drei Grad unter Null. Düstere Wolken hüllten bald den ganzen Horizont ein und mit immer gleicher Schnelligkeit jagte der „Ansgar" zwischen schäumenden und sich überstürzenden Wellen nach Nord mit einer Geschwindigkeit von mindestens zehn Knoten.

Wiederholte Versuche, den Kapitän zu wecken, damit er in dieser so verantwortlichen Lage das Kommando übernehme, waren vergeblich gewesen, der reichlich genossene Grog hielt sein Hirn in Banden.

Gegen drei Uhr morgens mußte die Sonne aufgehen, aber die den Horizont im Süd einhüllende Wolkenschicht war so stark, daß ihr Erscheinen die Dunkelheit nicht minderte. Die Schrecken der Stunde zu mehren, sandten jetzt die Wolken unendliche Schneemassen hernieder, die der Sturm mit unheimlicher Gewalt vor sich hertrieb. Nicht zwei Schritt weit konnte man an Bord mehr sehen. Längst hatten alle sich in wärmere Kleidung gehüllt, denn der Wind durchkältete bis aufs Mark. Die Leute hatten ihre Jacken und ihr Teerzeug angezogen, ebenso die Offiziere. Am Steuer standen neben den beiden Leuten, die das Rad handhabten, Jsing und Holder, der zweite Steuermann, zu denen sich Doktor Hastede gesellt hatte. Der Kompaß war kaum noch zu erkennen, obgleich die Leute immer von neuem den Schnee von dem Glase der Bussole abwischten. Doch war es nicht schwierig, das Schiff vor dem Winde zu halten.

„Fürchten Sie Gefahr, Jsing?" fragte der Doktor.

„Solange wir offenes Wasser haben, keine; rennen wir auf einen Eisberg oder ein Eisfeld, so sind wir verloren." Das war wenig tröstlich.

Das Deck war bereits fußhoch mit Schnee bedeckt und die Kälte nahm zu. Ununterbrochen raste der Südsturm einher, unermeßliche Schneemassen vor sich herjagend und alles an Bord in Weiß hüllend. Nach und nach wurde es heller, doch verhinderte der Schnee jeden Ausblick. Geisterhaft sah man die Wellen sich erheben, zwischen denen der „Ansgar" mit immer gleicher Schnelligkeit hinjagte. Von Zeit zu Zeit spülte eine am Bug aufgenommene Sturzsee das Vorderdeck für kurze Zeit von Schnee rein.

Noch schlaftrunken erschien jetzt der Kapitän an Deck und schaute sich um. Das, was er sah, und die Lage des Schiffes schienen ihn doch zu ernüchtern. Er trat zum Steuer, von dem Jsing nicht gewichen war.

„Warum hat man mich nicht geweckt?" schrie er diesen an.

„Es ist wiederholt vergeblich versucht worden," entgegnete der Steuermann finster.

„Wie liegt das Schiff an?"

„Hart Nord, Kapitän, wir laufen vor dem Winde ab."

„Wo ist der Wal?"

„Mußten ihn schon vor Mitternacht triftig werden lassen."

„Warum nicht gar, Klugschwätzer Sie," brüllte wütend der Kapitän, „da sind zwanzigtausend Mark hin — ich lasse Sie in Eisen legen — ich — Sie müssen Schadenersatz leisten — Sie . . ." Er verstummte in seinem Grimm.

Mit der finsteren Ruhe wie vorhin entgegnete ihm der Steuermann: „Der Herr Kapitän kommandieren jetzt, ich muß einen Augenblick meine Kajüte aufsuchen," damit entfernte er sich.

Karsten lief einigemal, einem zornigen Löwen gleich, hin und her und sah dann nach dem Kompaß am Steuer. Er war erfahrener Seemann genug, um einzusehen, daß in dieser Lage nichts übrig blieb, als das Schiff vor dem Winde zu halten. Der „Ansgar" jagte ins Unbekannte.

In der Kajüte Jsings fanden sich Doktor Hastede und Holder ein. Dem Koch war es trotz des Sturmes gelungen, Thee zu bereiten, um seinen

Steuermann zu erquicken, der stundenlang an Deck geweilt hatte. Der heiße Trank that den durchfrorenen Leuten wohl.

„Was denken Sie, Jsing, über unsre Lage?“ fragte der Doktor.

„Daß wir auf dem geradesten Wege zum Nordpol sind, Doktor.“ Er goß Thee hinunter und fuhr dann fort: „Wir sind durch ganz seltsame Eisverhältnisse auf unsrer Suche nach Beute höher nach Norden gekommen, als wir beabsichtigten. Dieser Südsturm hat uns seit meiner gestrigen Berechnung bis jetzt mehr als einen Grad dem Pole zugetrieben, daran hege ich nicht den mindesten Zweifel.“

„Aber was nun? Was nun?“

„Was nun? Wir sind einer blind wirkenden Elementarmacht überantwortet, gegen die es keinen Widerstand gibt. Wohin sie uns führt, das weiß Gott. Wir müssen auf das Schlimmste jeden Augenblick gefaßt sein.“ Er trank wieder Thee. Hastede war sehr bleich geworden bei Jsings Worten.

„Sie nehmen das verdammt kaltblütig — diese Situation ist doch — mindestens sehr unangenehm.“

„Nicht zu leugnen, aber ‚Take it cooly‘, sagt unser britischer Vetter, und er hat recht.“

„Ich bewundere Ihre Ruhe.“

„Und würde es an der Lage, in der wir uns befinden, etwas ändern, wenn ich leidenschaftlich erregt wäre? Der Seemann muß in jedem Augenblicke auf das Schlimmste gefaßt sein — das bedingt sein Beruf. Warum sich vor Unbekanntem fürchten? Warten wir, bis uns die Gefahr greifbar entgegentritt. Was Männer thun können, sie zu besiegen, soll geschehen. Einstweilen ist nichts zu machen, als mit dem Winde um die Wette zu laufen.“

„Aber es ist Südwind,“ klagte der sehr erregte Doktor, „und treibt uns mit Dampfergeschwindigkeit in Regionen, die mir meiden wollten.“

Jsing zuckte die Achseln: „Was ich gefürchtet habe, ist leider eingetroffen,“ sagte er dann, „aber es wäre thöricht, sich voreilig Befürchtungen hinzugeben, die sich hernach als grundlos erweisen. Der „Ansgar“ ist ein starkes Schiff, wir segeln auf offenem Wasser und jeder Sturm erreicht sein Ende.“

Es war empfindlich kalt geworden und die Männer fühlten es, doch war kein Gedanke daran, bei diesem Luftzug Feuer anzünden zu können. Plötzlich gewahrten die beiden erfahrenen Seeleute, daß in der Lage des Schiffes eine Aenderung vorgegangen sei, sie sahen sich an, verließen rasch die Kajüte und traten in den Schneesturm hinaus, der über das Schiff immer noch mit ungeminderter Kraft hinraste. Sie erkannten augenblicklich, daß das Schiff, statt mit dem Sturm abzulaufen, an den Wind gedreht war, eine Lage, die ihm, besonders bei ungenügender Ladung, die höchsten Gefahren brachte. Sie suchten in den wirbelnden Schneeflocken ihren Weg nach dem Steuer, als ein dumpfer Krach, einem fernen Kanonenschuß ähnlich, ihr Ohr berührte.

Beide wußten, daß das Vormarssegel geplatzt war. Am Steuerrad standen die beiden verschneiten Matrosen und der mit Schnee bedeckte

Kapitän. Ohne ein Wort zu sagen, trat Jsing ans Rad, faßte mit eiserner Hand in die Speichen und wandte den Schnabel des Schiffes nach Norden. Die Matrosen ließen ihn um so bereitwilliger gewähren, als sie höchst ungern dem Befehle des Kapitäns nachgekommen waren, welchen auch sie als verderblich erkannten. Der Kapitän sah stumpfsinnig vor sich hin.

„Das Vormarssegel ist geplatzt, Herr Kapitän," schrie Jsing, um sich durch den Sturm hörbar zu machen. Karsten antwortete nicht. „Wir müssen ein andres Stück Leinwand ausbringen oder versinken."

Der Kapitän war entweder noch nicht nüchtern oder sein Sinn aus andrer Ursache umdüstert, sonst hätte der erfahrene Schiffer das Fahrzeug nie an den Wind bringen lassen.

Er entgegnete nur: „All right!"

„Hart Nord, Leute!" rief Jsing den Matrosen zu.

Leise sagte er dann, nur Holder verständlich: „Bleiben Sie hier. Ich will versuchen das große Segel loszumachen. Binden Sie die Leute am Steuer fest und suchen Sie den Kapitän in die Kajüte zu bringen, ich fürchte, wir bekommen eine Sturzsee."

Er watete durch den Schnee, der das Deck bedeckte, Mittschiffs, wo die Matrosen sich so gut wie möglich vor dem Schneetreiben zu schützen suchten. Er rief vier Leute an, die ihm als die kühnsten und geschicktesten bekannt waren, darunter den Meuterer, der seinen Arm gefühlt hatte. „Wir müssen das große Segel losmachen, Leute," sagte er, „ich geh' mit nach oben. Wenn Sie jetzt Ihre Schuldigkeit thun, Beling, will ich vergessen, was vorgefallen ist."

Der Mann nickte.

Ohne Zaudern folgten die mutigen Matrosen dem kühnen Führer. Es war eine furchtbare Arbeit, im Schneesturm bei dem starken Schlingern des Schiffes, die verschneiten und vereisten Wanten hinaufzusteigen, das schwere Stück Leinwand zu lösen und mit zwei Reefen dem Wind zu übergeben. Alle Kraft der Mannschaft unten gehörte dazu, um die Schoten so scharf anzuziehen, daß das Segel stand. Aber das Wagestück gelang. Der Schoner machte wieder genügende Fahrt und die verwegenen Männer kamen glücklich aus der gefährlichen Höhe herab.

„Ich bin zufrieden mit Ihnen, Beling," sagte Jsing unten zu dem Matrosen.

„Und ich bitte Sie um Verzeihung, Steuermann," entgegnete er reumütig, „es soll nicht wieder vorkommen."

Jsing gab ihm die Hand.

„Gut so, Junge. Es geht ums Leben und es heißt gemeinsam arbeiten, um dem Schlimmsten zu entgehen."

Alle an Deck waren bis auf das Mark erkältet und suchten sich vor Schnee und Sturm zu schützen, so gut sie konnten. Der

Rebus 2.

Kapitän hatte sich schweigend nach seiner Kajüte begeben und Trost in der Rumflasche gesucht. Der sonst tüchtige und mutige Seemann, der freilich der Flasche ergeben war, schien seit einiger Zeit die ihm eigene Energie verloren zu haben. Der Verlust der kaum errungenen Beute hatte ihn daneben schwer getroffen.

Bis gegen Mittag lief der Schoner mit gleicher Schnelligkeit nach vorn, als sich plötzlich ein unheimliches Krachen und Knarren vor dem Bug hören ließ und Eisschollen senkrecht dort emporstiegen.

Sobald Jsing das verdächtige Geräusch vernahm und gleichzeitig spürte, wie der Schoner in allen Fugen bebte, eilte er Mittschiffs. Da gewahrte er durch den Schnee die sich bäumenden Schollen. Er befahl, das große Segel zu bergen und schickte sechs Leute nach oben, um es zu beschlagen.

Immer noch fiel der Schnee dicht, doch der Sturm hatte nachgelassen. Aber vorn, rechts und links rauschte, krachte und knisterte es. Das große Stück Leinwand wurde geborgen und der „Ansgar" machte nur geringe Fahrt. Auch das Schlingern und Stampfen hatte nachgelassen. Endlich wurde es lichter und lichter ums Schiff und nur vereinzelte Flocken fielen noch hernieder, der Ausblick war weithin frei.

Ein Schauer des Entsetzens bemächtigte sich aller, ringsum, so weit das Auge reichte, ein Chaos treibender, sich bäumender und überstürzender Schollen, so nach vorn und nach rückwärts.

Der „Ansgar" war rings von tobenden Eismassen eingeschlossen. Am Hinterdeck standen die beiden Steuerleute und Doktor Hastede. Letzterer sah sehr bleich aus — auch Jsing war bewegt, obschon er es nicht merken ließ. Die Matrosen waren ruhiger, sie erkannten noch nicht die ganze Gefahr, welche ihnen drohte, und verließen sich auf die erprobten Führer. Langsam brach sich das Schiff Bahn durch bewegliche Schollen.

In der Nähe des Hinterdecks stand Erich Tiemen und schaute mit tiefschmerzlichem Ausdruck auf das eisbedeckte Meer. Jsing gewahrte es und ging zu ihm.

„Weinst du, Junge?"

„Nein, Steuermann," entgegnete er, ihm das trauervolle Gesicht zuwendend, „ich dachte nur an meine Mutter und an ihren Schmerz, wenn wir nicht heimkehren."

„Nun, nun, nur ruhig, mein Junge, wollen uns schon zum alten Bremen wieder durcharbeiten. Kopf in die Höhe!"

Mit vielsagender Gebärde wies Erich auf das Eis, welches den Schoner auf viele Meilen weit umgab. Jsing klopfte ihm ermutigend auf die Schulter und ging schweigend nach hinten. Der Wind hatte sich gelegt und die Wolken wurden lichter, aber es war kalt geworden, das Thermometer zeigte — 10°.

Der „Ansgar" war für die Nordfahrt, und deshalb im Buge sehr stark gebaut und schob bei schwacher Fahrt die Schollen rechts und links leicht hinweg.

„Was denken Sie nun, Jsing?" fragte der schmerzlich bewegte Doktor. Mit gemachter Heiterkeit entgegnete der: „Ich denke, ein Nordsturm führt uns wieder aus Schnee und Eis hinaus."

„Ich fürchte, dieser Schnee ist unser Leichentuch."

„Ach, machen Sie uns nicht graulich. Zunächst wollen wir uns einmal Leib und Seele stärken, ich habe den Appetit eines hungrigen Hais."

Der Koch hatte, sobald es der Wind zugelassen, Feuer angezündet, seine Kessel aufgesetzt und ein kräftiges Mahl bereitet. Auch in den Kajüten und den Volkslogis hatte er die Oefen geheizt. Die Mannschaft wurde zum Essen beordert und in der Steuermannskajüte setzten sich die beiden Offiziere mit dem Doktor zu Tisch, um, bis auf letztern, mit dem besten Appetit zuzulangen.

Nach beendetem Mahle ging Jsing mit seinem Glase nach oben. Von dem Standpunkte aus, den er einnahm, konnte man etwa fünfzehn Meilen weit gerade ausschauen. Der Anblick war niederschlagend — überall, bis zum fernsten Horizonte Eis, durchzogen von dunklen Kanälen offenen Wassers.

Schweigend ging er wieder hinab. Er fragte den Koch nach dem Kapitän, den dieser bediente und erfuhr, daß er schlief. Flüsternd sagte der Koch dann: „Ich glaube, Steuermann, mit dem alten Herrn ist es hier oben," er deutete auf die Stirn, „nicht ganz richtig."

„Still!" entgegnete Jsing streng und wandte sich ab.

Der Schoner trieb ruhig, wenig belästigt von den mit ihm treibenden Schollen und Jsing suchte seine Koje auf, um im Schlafe neue Kraft zu gewinnen. Die Nacht kam, ohne daß eine Veränderung eingetreten wäre, und ging still vorüber. Diese Stille erstreckte sich auch auf das Schiff, welches bald ganz bewegungslos lag — das Knistern und Knarren der Schollen hatte aufgehört.

Die Wolken hatten sich verzogen, rotglühend stieg der Sonnenball am Horizonte auf und übergoß mit einer Flut feurigen Lichts die in wildem Chaos übereinander liegenden Schollen.

Der „Ansgar" lag ruhig wie zuvor, aber obgleich die Temperatur nicht tiefer gesunken war, lag er in einer festen Eisverpackung von aneinander gefrorenen Schollen.

Bald nachdem es Licht geworden war, betraten die Steuerleute das Deck, denen der Doktor, in einen Anzug von Oelzeug gehüllt, den ihm Jsing geliehen hatte, folgte.

Es war ein herrlicher Wintertag und die Kälte belästigte nicht.

Masten und Takelwerk waren beeist und boten in dieser Morgenbeleuchtung einen zauberhaften Anblick.

Weniger freundlich sah es in den Herzen der drei Männer aus, sie wußten, daß nur ein Wunder sie aus dieser Lage befreien könne. Das Schiff lag zu weit nördlich, zum Pol hingelockt durch selten günstige Eisverhältnisse, in einer Umklammerung, die erst der nächste Sommer lösen würde.

Der „Ansgar" war eingefroren, fernab von allem Lande. Dazu kam, daß das Schiff für ein Ueberwintern nicht ausgerüstet war. Schwer lagerte die Sorge auf des ersten Steuermanns Gemüt, sie lagen fest im Polareis und obgleich die Kälte wenig unter 10° R. betrug, festigte doch jede Minute den Gürtel, der sie gefangen hielt.

Während die Männer so in tiefem Ernste über das Meer schauten, öffnete sich die Thüre der Kapitänskajüte und Karsten, nur halb angekleidet, trat mit verstörtem Blick auf das Deck. Er schaute nach oben, ringsum, seltsam zuckte es in seinem wetterharten Gesicht und mit einem Stöhnen sank er zu Boden.

Die drei Männer, erschreckt von dem Anblick, den der zusammengebrochene Mann bot, hoben ihn auf und brachten ihn in seine Koje. Karsten war bewußtlos und atmete schwer, die Hälfte seines Gesichts war krampfhaft verzogen.

„Was meinen Sie, Doktor?“ fragte besorgt Jsing.

„Ein Schlaganfall,“ entgegnete der leise, „wo ist die Schiffsapotheke?“

„Der Medizinkasten muß hier in der Kajüte sein.“ Er sah sich danach um und stellte ihn vor den Arzt. Der mischte aus dem Vorhandenen ein ihm geeignet erscheinendes Mittel und flößte es dem Kranken ein. Man deckte ihn warm zu und bestellte den Koch zu seiner Pflege.

„Jst es ernst?“ fragte draußen Jsing.

„Bei dem Alter, der Körperkonstitution und den Lebensgewohnheiten des Patienten sehr ernst, ein zweiter Anfall wird ihn unweigerlich töten.“

Dieser Unfall verstärkte das Beklemmende ihrer Lage. Es war leider wahr, daß der Kapitän, um die Sorgen zu verscheuchen, mit welchen ihn die geringen Erfolge seines Jagdzuges erfüllten, öfters noch als sonst zur Flasche gegriffen hatte.

Doch mit der ganzen Thatkraft der Entschlossenheit des Nordgermanen suchte Jsing alsbald nach den Mitteln, um den Gefahren, die sie umdrohten, zu begegnen. Das Schiff führte einen Vorrat von wollenen Hemden und Matrosenkleidern mit, und er ließ sofort davon an die Mannschaft austeilen. Mit dem Koch, der zugleich als Proviantmeister diente, stellte er dann das Quantum an Nahrungsmitteln fest, das an Bord vorhanden war. Vorschriftsmäßig sollte das Schiff für achtzehn Monate mit Mundvorrat ausgerüstet sein, jetzt fand es sich, daß nach dem bisherigen Verbrauch nur noch für ungefähr neun Monate davon vorhanden war. Man zählte den 2. September und Jsing wußte, daß im günstigsten Falle sie erst der Juli des nächsten Jahres aus ihrer Lage befreien werde, wenn überhaupt dann der „Ansgar“ noch existierte und seine Mannschaft sich noch des Lebens erfreute. Am meisten Sorge bereitete ihm der für so lange Zeit sehr geringe Vorrat an Heizmaterial.

Die Leute wurden beordert, das Deck zu säubern und die Segel auszuschütten und machten sich willig an die Arbeit. Als sich ein Luftzug aus Ost erhob, ließ Jsing Segel setzen, aber es zeigte sich, daß das Eis bereits zu stark war, als daß der „Ansgar“ hätte Fahrt machen können, er lag fest.

Erich Tiemen arbeitete still und eifrig, aber er sah blaß und traurig aus.

Jsing, der den intelligenten Jüngling, welcher so recht von Herzen bei seinem mannhaften Berufe war, lieb gewonnen hatte, sagte ihm freundlich tröstende Worte, die Erich wohl thaten, ohne seine Traurigkeit zu verscheuchen. Er fürchtete nicht die Schrecken der Polarnacht, denen sah er

mit dem Vertrauen der hoffnungsfreudigen Jugend entgegen, wohl aber die Folgen, welche das Ausbleiben des „Ansgar" im Elternhause, in der Seele seiner ihn zärtlich liebenden Mutter haben könnte. Das stimmte ihn traurig. Als die Mittagszeit nahte, schickten sich die beiden Steuerleute an, die Lage des Schiffes zu ermitteln. Als sie ihre Berechnungen verglichen, stellte es sich heraus, daß der „Ansgar" durch den Sturm bis zu 76,6° nach Nord versetzt worden war und daß das nächste Land die König Karl-Inseln, ostwärts Spitzbergens waren.

Bald nach Mittag kam der Koch zu Ising und sagte: „Ich fürchte, Steuermann, es geht mit dem Kapitän zu Ende, wollen Sie nicht einmal nach ihm sehen?"

Bereitwillig begab sich der sofort nach der Kapitänskajüte, wo er den Doktor schon vorfand.

Der schwer kranke Mann, dessen rechte Seite vollständig gelähmt war, richtete einen freundlichen Blick auf Ising und stammelte einige unartikulierte Laute.

„Wie geht's, Kapitän? Wie geht's?"

Karsten bewegte leicht den Kopf, als ob er sagen wollte: „Schlecht"; und machte, den Blick auf Ising gerichtet, mit der linken Hand die Gebärde des Schreibens.

„Aha, ich soll was niederschreiben, ist's nicht so?"

Der Kranke zwinkerte ein wenig mit den Augenlidern, als Zeichen der Bejahung.

„Wollen wir machen," und er setzte sich an des Kapitäns Schreibtisch. Leise fragte er den Doktor: „Ist er bei Besinnung?"

„Vollständig," war die geflüsterte Antwort.

„Wollen Sie vielleicht etwas wie ein Testament machen, Kapitän?"

Eifriges Augenzwinkern und einige unartikulierte Laute bestätigten das.

„Haben Sie eine Frau?"

Karsten schüttelte das Haupt.

„Kinder?"

Gleiche Antwort.

„Geschwister?"

„Die Augenlider sagten: „Ja."

„Brüder?"

„Nein," war die Antwort.

„Schwestern?"

„Ja!"

„Wie viel?"

Karsten hob die linke Hand matt empor und streckte einen Finger aus.

„Also eine Schwester?"

Bejahung.

„Und die soll für den Fall, daß Sie der liebe Gott einmal zu sich ruft, alles erben, was Sie hinterlassen?"

Eifriges Augenzwinkern. Dann blickte der Kranke nach einer Photo-

graphie hin, welche an der Wand hing und ein noch junges Mädchen darstellte. Darunter stand: „Deine Schwester Emilie."

„Also Emilie Karsten?"

„Ja, ja," sagten die Augenlider.

„Sie ist nicht verheiratet?"

„Nein, nein."

Ising entwarf rasch den üblichen Eingang eines Testamentes und fügte hinzu, daß der Testator sein ganzes Eigentum seiner einzigen Schwester Emilie hinterlasse. Er las es dem Kranken vor, und dieser war davon befriedigt. Mit bebender linker Hand malte er drei Kreuze unter die Schrift, und Ising wie der Doktor bestätigten diese Unterschrift.

Karsten erschien hernach viel ruhiger als vorher. Er richtete den Blick nach einem Bücherbrett, auf dem unter anderm Bibel und Gesangbuch standen.

Ising begriff als Seemann sofort, was der Kranke wünschte, nahm das Gesangbuch, setzte sich zu dem Lager des dem Tode Geweihten und schlug es auf. Sein Auge traf Paul Gerhardts herrliches Lied:

„Befiehl du deine Wege
Und was dein Herze kränkt
Der allertreusten Pflege
Des, der den Himmel lenkt."

Er las langsam und mit tiefer Empfindung vor. Und als er schloß:

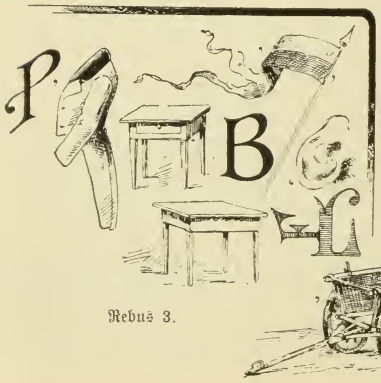
„Der Wolken, Sternen, Winden
Weist Wege, Lauf und Bahn,
Der wird auch Wege finden,
Da dein Fuß wandeln kann" —

war des Kapitäns Auge mit einem fast verklärten Ausdruck nach oben gerichtet.

Die beiden schüttelten ihm dann die Hand und verließen ihn bewegten Herzens, den Koch zu seiner Pflege zurücklassend.

Noch ehe eine Stunde verging, war Kapitän Karsten eine Leiche, der zweite Schlaganfall hatte sein Leben hinweggenommen.

Die Mannschaft nahm die Kunde ernst, aber ohne besondere Teilnahme hin.



Rebus 3.

Da die Leiche nicht an Bord bleiben konnte, wurde beschlossen, sie noch am Abend in das Meer zu versenken. Es wurden alle Vorbereitungen dazu getroffen, zeitig, ohne allzugroße Mühe, ein Loch in das etwa 30 cm dicke Eis gehauen, und unter Ablesung eines Gebetes die sterblichen Ueberreste des Kapitäns dem Meere übergeben. Hiernach sagte Ising zu der Mannschaft: Dem Gesetze nach bin

ich jetzt der Befehlshaber dieses Fahrzeugs, Leute. Wir befinden uns in einer Lage, die nicht ohne Gefahren ist, nur die Einmütigkeit, die Energie, die Hingebung aller, vor allem aber der strengste Gehorsam gegen meine Befehle kann uns mit Gottes Hilfe glücklich zur Heimat führen. Gelobt mir Treue und Standhaftigkeit, ich gelobe euch, bis zum letzten Atemzug bei euch auszuhalten."

Die Leute, der zweite Steuermann voran, gaben Jsing alle die Hand als Zeichen des Gelöbnisses.

Mit großer Umsicht traf nun Jsing Maßregeln, um sich und die seiner Leitung anvertrauten Leute gegen die zu erwartende Winterkälte und zugleich das Schiff gegen Pressungen des Eises zu schützen. Es waren achtzehn Robbenfelle an Bord, und Jsing gab sie an die Mannschaft, um sich, so gut es angehen wollte, Kleider und Stiefel daraus anzufertigen, eine Aufgabe, welche die munteren Teerjacken, oft unter großer Heiterkeit, mit dem Geschick des Seemanns, der sich selbst in den gefährlichsten Lagen zu helfen weiß, lösten.

Doktor Hastede hatte sich in sein Verhängnis, einen Winter im Polareise zubringen zu müssen, leichter gefunden, als Jsing gehofft hatte, aber der Forschungseifer des Gelehrten, der angeborene Mannesmut überwanden die Sorgen und Bedenken, die ihm das erzwungene Fernbleiben von der ersehnten Heimat hervorgerufen hatte. Erich Tiemen verschloß seinen Kummer tief in seinem Herzen. Es lebte etwas Heldenhaftes in dem Jüngling, und so wußte er sich mit äußerer Ruhe in das Unabänderliche zu schicken, so weh ihm auch oft zu Mute war, wenn er der Sorge seiner Mutter gedachte. Die energische Thätigkeit, zu welcher Jsing ihn wie alle an Bord anzuhalten wußte, war ein treffliches Hilfsmittel, trübe Gedanken zu verscheuchen.

An einer der Jnseln, welche der „Ansgar" besucht hatte, waren viel Eidergänse angetroffen und ihrer vierundsiebzig mit der Flinte, die sowohl Jsing wie der Doktor als auch Erich trefflich zu gebrauchen verstanden, erlegt worden. Die Bälge waren an Bord. Doktor Hastede kam auf den Gedanken, diese Vogelhäute mit ihrer so warmhaltenden Daunenbedeckung zu Kleidern zu verarbeiten, und Jsing stimmte freudig zu. So saßen nun er, Hastede und Erich in der Hinterkajüte, nähten Vogelbälge zusammen und fertigten Jacken und Hosen daraus. Freilich würde ein Schneider über diese Produkte ihres Kunstfleißes ironisch gelächelt haben, aber es waren wenigstens Körperumhüllungen daraus geworden, und sie hielten, wie sich bald zeigte, die Kälte besser als alles andre ab, und waren dabei leicht.

Jn den Eisverhältnissen hatte sich in den Wochen, welche dem verhängnisvollen Tage, der den „Ansgar" fest bannte, folgten, scheinbar wenig geändert, Luft und Meer waren ruhig gewesen, und die Kälte nicht über 15° R. gestiegen, dazwischen aber auch bis 2 und 3° zurückgegangen.

Mit unermüdlichem Eifer hatte Jsing gearbeitet. Er hatte alle Reservehölzer, welche der „Ansgar" wie jedes Seefahrzeug an Bord führte, heraufholen lassen und sie verwendet, die Bordwände gegen Druck von außen zu schützen, durch Stützen im Jnnern, wie durch außerbords angebrachte,

wohlbefestigte Balken, die dazu bestimmt waren, den Druck der gefürchteten Eispressungen wenigstens nach Möglichkeit zu verteilen.

Dann hatte Jsing die ganze Mannschaft nach hinten genommen, um die Feuerung im Vorderkastell zu sparen und die Wärmeerzeugung auf einen möglichst kleinen Raum zu konzentrieren. Durch den Zimmermann waren Kojen angebracht worden, wo die Leute schlafen konnten. So hielten die Kajüten im engen Raume die zwölf Menschen, welche der „Ansgar" barg, vereinigt. Große Sorge machte Jsing auch der geringe Vorrat an Petroleum. Die Sonne sank tiefer und tiefer, mußte bald ganz vom Himmelsgewölbe verschwinden und die gefürchtete Polarnacht beginnen, wehe, wenn dann das Beleuchtungsmaterial fehlte.

Unaufhörlich war Jsing bemüht, die Leute zu beschäftigen und zu unterhalten.

Am Tage wurde gearbeitet, wenn auch zum Teil diese Arbeit nur in dem vergeblichen Bemühen bestand, den Schoner aus seinem Eisgürtel zu lösen, aber es war doch Beschäftigung.

Am Abend wurde gesungen, erzählt, vorgelesen, Schach, Karten, Domino, Dame gespielt. — Die Tage wurden kürzer und kürzer. —

Eine aus unbekannten Ursachen hervorgegangene Verschiebung der Eisbedeckung des Meeres hatte im Osten des Schiffes und in einer kurzen Entfernung davon eine Wacke, d. i. einen offenen, lang hingestreckten Wasserarm geöffnet, der in kurzer Frist von Seevögeln belebt war und auch Robben herbeigelockt hatte. Die Kälte war an dem Tage nur gering, 5 ° R., und Jsing, der wohl wußte, wie notwendig frische Fleischnahrung zur Erhaltung der Gesundheit für alle sei, rief die, welche mit der Büchse und Flinte umzugehen wußten, zur Jagd auf. Es galt, die Gelegenheit zu benützen, ehe sich auf dem Wasser eine Eisdecke bildete. Schießwaffen waren genug vorhanden. Jens, der Harpunier, schlug vor, das Walboot auf das Wasser zu bringen, um auch von dessen Fläche aus zu jagen. Jsing genehmigte das, und die Leute waren mit Eifer beschäftigt, das Boot über das Eis zu bringen und auf der Wacke flott zu machen. Das Wetter war herrlich, wenn auch nur geringe Beleuchtung vorhanden war, und die Jäger gingen in ihrer gewöhnlichen Kleidung einher.

Die beiden Steuermänner führten Doppelbüchsen, während der Doktor und Erich Flinten gewählt hatten.

Der Gang über das unregelmäßige Eis war nicht ganz leicht, aber alle freuten sich der ungewohnten Bewegung. Jsing und Holder sahen ein halbes Dutzend Robben schlafend auf dem Eise liegen, pirschten sich, gedeckt durch aufgerichtete Schollen, nahe genug heran und erlegten zwei der Tiere durch Kopfschüsse. Infolge des Knalles erhoben sich die Alken und Möwen, welche auf dem Wasser saßen, in die Luft, willkommenes Ziel für Erich und den Doktor, welche mit vier Schüssen neun Stück herunter holten. Bald krachten von neuem die Büchsen Jsings und Holders und zwei andre Seehunde wurden erlegt, ein dritter entkam, nur angeschossen, ins Wasser. Die Beute wurde von den Matrosen, welche folgten, zuhauf gebracht.

Während sie die Wacke auf glatterem Eis entlang gingen, gelang es Erich und dem Doktor, noch vier Alken (Alle alle) und eine Eismöwe (Larus glaucus) zu erlegen.

Jsing und Holder, welche den andern voraus waren, sahen plötzlich zu ihrer großen Freude fünf Walrosse nahe dem Wasser auf dem Eise liegen. Sie schlichen näher und gaben, in Schußweite gekommen, sorgfältig zielend Feuer. Eines der riesigen Tiere, durch den Kopf geschossen, wälzte sich schwerfällig um und blieb liegen. Holder hatte sein Tier zwar getroffen, aber weniger gut, und einen Blutstrom hinterlassend, folgte es den andern dreien in die Flut.

Jens, der das gesehen hatte, kam im Boote, welches von zwei Leuten gerudert wurde, während der dritte steuerte, in Eile heran, im Vorderbuge stehend, die leichte Harpune zum Wurfe bereit haltend. Unweit von ihm tauchten die Tiere empor, ihm zunächst das angeschossene. Kenntlich durch den Blutstreif, den es im Wasser hinter sich ließ.

Die Ruderer hoben auf seinen Wink die Riemen aus, die Harpune entflog seiner kräftigen Faust und drang tief in den Leib des Tieres. Unter einem dumpfen Brüllen peitschte es das Wasser und suchte dann durch Tauchen zu entkommen. Vergeblich, der Schmerz wurde gemehrt durch die fest im Fleisch sitzenden Widerhaken, und wieder kam es zur Oberfläche. Statt von neuem zu fliehen, stürzte sich das zornige Tier, dessen gewaltige Hauer wohl fußlang aus dem Oberkiefer hervorragten, auf das Boot, um es anzugreifen und zu zertrümmern. Aber dem Harpunier und den Männern an seiner Seite war ein Angriff von Walrossen nichts Neues. Jens ergriff kaltblütig eine kurze Lanze, welche neben ihm lag und stach sie dem Tier tief in den geöffneten Rachen, ehe es dem Boote einen Schaden hatte zufügen können. Das Tier versank. Durch das schäumende Wasser aber brausten jetzt die drei andern Walrosse hervor und richteten die gewaltigen, häßlichen Köpfe mit den mächtigen Hauern neben dem Boote auf. Aber die geübten Walfischfänger waren für einen solchen Fall nicht unvorbereitet ausgezogen, sie ergriffen die Aexte, welche in ihrem Handbereiche lagen, und hieben auf die wütenden Tiere ein. Auch Jens, der die Gefahr erkannte, wandte sich rückwärts und brauchte mit großer Kraft und Schnelligkeit seine Lanze, zwei der Angreifer schwer verwundend.

Die am Ufer sahen mit Schrecken diesem Kampfe zu, der doch in kürzester Frist durch die kaltblütige Tapferkeit der Männer im Boote abgewehrt wurde.

Die Tiere ließen, sämtlich schwer verwundet, vom Angriff ab und suchten eilend die bergende Tiefe. Das an der Harpune hängende Tier war aufgetaucht und schwamm tot neben dem Boote.

Das war ein glücklicher Jagdtag, der reiche Beute brachte. Jsing befahl die Heimkehr. Das mit der Kugel erlegte Walroß wurde vom Boote ins Schlepptau genommen, Seehunde und Vögel an seinen Bord beigestaut und so kam es schwerbeladen in der Nähe des „Ansgar" an, indes die andern Jäger ihren Weg auf dem Eise suchten.

Während der schmunzelnde Koch, der zurückgeblieben war, sich anschickte, die Alken zu einem köstlichen Mittagsschmause zu bereiten, mußten die Leute Seehunde und Walrosse und endlich das Boot an Bord schaffen, was eine anstrengende Arbeit war.

Leise sagte Ising zum Doktor: „Gott sei Dank, da ist frisches Fleisch und eine Menge Thran für unsre Lampen."

In trefflicher Laune wurden die ganz wohlschmeckenden Alken verzehrt und Ising würzte das Mahl durch einen guten Grog.

Früh am andern Tage wurde die Mannschaft zum Thrankochen befohlen, eine Arbeit, die, da auf einem Walfischfänger alle Vorbereitungen dazu getroffen waren, schnell von statten ging. Um Holz zu sparen, ließ Ising das Feuer unter dem großen eisernen Kessel wesentlich mit Speck nähren, dessen dunkler Rauch die Thrankocher, Spieren und Segel schwärzte.

Die Wacke war noch offen und wiederum zeigten sich Scharen von Seevögeln auf ihrer Flut. Hastede behauptete, es müsse hier eine warme Strömung zu Tage treten und als er später das Thermometer in das Meer tauchte, fand er in der That 1° R. Wärme. Während die andern wieder jagen gingen, die Temperatur war auf — 2° R. gestiegen, gebrauchte er mit Hilfe eines der Matrosen das Senkblei und fand nur 140 Meter Tiefe, zugleich aber einen außerordentlichen Reichtum an Krustaceen und Quallen, von dem das gefüllte Schleppnetz, welches er dann anwandte, Beweise lieferte.

Da sich auch zeigte, daß das Wasser von zahlreichen Fischen reich belebt war, begannen er und sein Begleiter zu angeln und förderten reiche Beute an Schellfischen, Dorschen und verwandten Arten zu Tage.

Auch die Jäger waren glücklich gewesen, sie hatten drei Seehunde und vierzehn Entenvögel erbeutet. Während dessen ging die Thrankocherei unter des Koches Aufsicht an Bord immer fort, und die erlegten Walrosse ergaben ein starkes Faß guten Oeles.

In der Nacht sank die Temperatur und am andern Morgen war die Wacke mit dreizölligem Eis bedeckt.

Unter fortwährender Arbeit vergingen die Tage, ohne daß in der Lage des Schiffes eine Veränderung eingetreten wäre, auch blieb die Temperatur mäßig.

Am 22. Oktober sahen sie die wirkliche Sonne zum letzenmal, doch ihren Schein noch einige Tage länger am südlichen Horizonte durch Refraktion, welche die dünne, klare Luft sehr beförderte.

Die Polarnacht hatte begonnen. Doch noch war es um die Mittagsstunden hell genug, um auf Deck lesen zu können. Schnee war gefallen und hüllte alles in sein weißes Tuch. Auch auf dem Deck lag er hoch und Ising ließ ihn liegen, da er ein schlechter Wärmeleiter ist. Der Kälte den Eingang in die Kajüte möglichst zu wehren, waren durch einen Vorbau und verschiedene Vorhänge, aus wollenen Decken und den Walroßfellen bereitet, besondere Vorrichtungen getroffen worden. Oben, auf dem Teil des Hinterdecks, unter welchem die Kajüte lag, hatte Ising gleichfalls Walroß-

und Robbenfelle ausbreiten lassen, die mit der darauf lagernden Schneebedeckung die Kälte wirksam abhielten. Vorrat in frischem Fleische war einstweilen genug vorhanden.

Geisterhaft lag der „Ansgar", seine mit Eis bedeckten Masten gen Himmel streckend, in der schweigenden Nacht da. Schien aber der volle Mond vom wolkenlosen Himmel hernieder, mit einem Glanze, wie ihn nur die Polarwelt kennt, so glitzerte ringsum alles in feenhaftem Licht und überstrahlte selbst das Leuchten der so hell funkelnden Sterne.

In solcher Nacht standen oft Ising, Hastede und Erich lange an Deck, in ehrfurchtsvollem Staunen der von Mutter Natur auch in solch hoher Breite entfalteten Pracht sich erfreuend. Und doch stieg hierbei in eines jeden Seele der wehmütige Gedanke empor: Werde ich die Heimat mit ihrem schlichten Sternenhimmel wiedersehen?

Mehrmals zeigte sich im Süden die Erscheinung des Nordlichts in verschiedenen Formen in unbeschreiblich großartiger Weise. Eines dieser Polarlichter wird allen, die es in der schweigenden Nacht des Eismeeres beobachtet haben, ewig unvergeßlich bleiben.

Im Süden stand ein Lichtbogen in einer mild weißgrünen Farbe, die dem Auge wohlthat, dreimal so breit wie ein Regenbogen. Langsam steigt er empor, geisterhaftes Licht verbreitend bis zum Zenith. Schon folgt ihm ein zweiter und nach und nach erheben sich andre hinter diesem und alle schweben dem Zenith zu, den der erste schon überschritten hat. Lichtfluten huschen durch die Bänder gleich leuchtenden Wellen.

Jetzt färben sich deren Ränder in Rot und Grün, und je mehr sie sich dem Zenith nähern, senden sie nach diesem prismatisch gefärbte Strahlen aus, ein Schauspiel von unerhörter Pracht — märchenhaft. Stundenlang dauert die immerfort wechselnde Erscheinung, bis der Glanz nach Norden hin erbleicht und verschwindet. In stummer andachtsvoller Bewunderung sahen alle an Bord dem glänzenden Schauspiel zu.

Am folgenden Tage war die Temperatur auf — $1\frac{1}{2}^{0}$ gestiegen und die Leute erfreuten sich einiger Bewegung auf dem Eise während der Mittagszeit, scherzten, lachten und trieben allerhand Kurzweil. Auch Erich Tiemen, dem die Sorge um die ferne Mutter nicht aus dem Herzen schwand, beteiligte sich mit guter Laune daran. Die munteren Bursche formten sogar einen riesigen Schneemann. Plötzlich eintretende Kälte trieb sie endlich an Bord zurück. Das Thermometer fiel so rapid, daß es gegen sechs Uhr abends — 23^{0} R. zeigte. Die Luft war ruhig. Ringsum aber erhob sich jetzt im Eise ein Krachen und Knarren von unheimlicher Gewalt, welches viele Stunden andauerte. Der jähe Temperaturwechsel, die zusammenziehende Kraft der Kälte ließ die Eismassen bersten und spaltete sie in einzelne Teile. Das Geräusch war so stark und so beängstigend, daß keiner an Bord des „Ansgar" den Schlaf suchte.

Gegen Morgen stieg die Temperatur wieder und es erhob sich aus Südost ein Wind, der sich bald zu einem Sturme verstärkte, der mit furchtbarer Kraft und Schnelligkeit einherraste. Er faßte die gespaltenen Eis-

Rebus 4.

teile, schob und hob sie, stürzte sie übereinander, türmte sie auf und ringsum stöhnte und ächzte, knarrte und knatterte es stärker und unheimlicher als zuvor. Der Vorgang war um so schauerlicher für die Leute des „Ansgar", als sie nur wenig Raum vom Schiff aus überblicken konnten. Jeder dachte, sein letztes Stündlein sei gekommen, aber noch lag das Schiff ruhig in seiner Eisverpackung. Ising war einen Augenblick in die Kajüte gegangen und gewahrte zu seinem nicht geringen Staunen, daß die von der Decke herabhängende Lampe schwankte. Der „Ansgar" war in Fahrt und trieb nach Norden mitsamt dem Eisgürtel, der ihn umgab. Gegen zehn Uhr ging der Mond auf und man vermochte nun von Deck aus zu erkennen, daß das Schiff, losgelöst von der den Ozean deckenden Eismasse, auf einem wenig umfangreichen Eisfelde, langsam einen breiten Kanal entlang trieb, in dem sich nur einzelne Schollen bewegten. Immerfort wehte der Sturm unter Aechzen und Stöhnen des Eises und immer weiter trieb langsam das Schiff, durch die Gewalt des Windes befähigt, den nachdrängenden Eismassen auszuweichen. So dauerte es die ganze Nacht fort, das Meer schien in wilder Bewegung zu sein. Erst an dem darauf folgenden Mittag legte sich der Wind und es kam Ruhe in die Eismassen. Nach und nach hatte sich das Eisfeld, in welchem der „Ansgar" lag, durch angetriebene Schollen mehr und mehr vergrößert, aber die Bewegung nach Nord hörte nicht auf und dauerte bis in die Nacht hinein wahrnehmbar an.

Um Mitternacht schien sie zu ersterben, auch das Geräusch im Eise war verstummt und bald herrschte das tiefe Schweigen der erstarrten Eiswüste ringsum. Das Thermometer stand 25° R. unter Null.

Der Himmel zeigte sich in den nächsten Tagen bedeckt, kaum ein Sternlein war zu schauen. Die Leute wurden unter der Leitung des Zimmermanns damit beschäftigt, einen Schlitten herzustellen, der auf dem unregelmäßig sich erhebenden Eise, wenn erforderlich, Dienste leisten könne. Auch ließ Ising die Stengen herunterholen, da sie einem starken Winde zu viel Widerstand boten.

Als endlich der Himmel sternenklar war, nahm Ising seine Instrumente, um nach Sternenhöhen die Lage des „Ansgar" festzustellen, er war der einzige an Bord, der diese schwierige Berechnung ausführen konnte. Er fand, daß das Schiff 31° östlicher Länge und 80,3° nördlicher Breite sich befand, wenig mehr als hundert Meilen von dem Nordostland Spitzbergens entfernt.

So weit war das Schiff nach Norden verschlagen worden.

Furchtbar eintönig war die ewige Nacht geworden, nur erhellt durch einen matten Dämmerschimmer um die Mittagszeit, der aber gewöhnliche Schrift nicht mehr zu lesen gestattete, und die Thranlampe in der Kajüte.

Es kostete Mühe die Leute bei guter Laune zu erhalten und sie zu

beschäftigen, auch fehlte es an frischem Fleisch. Doktor Hastede, der sich jetzt ganz in die Rolle des Nordpolfahrers eingelebt hatte, war unendlich aufmerksam auf den Gesundheitszustand der Leute und daneben bemüht, fröhliche Gemütsstimmung unter der Mannschaft zu fördern. Allabendlich erzählte er ihnen die angenehmsten Geschichten und Märchen, die er in seinem Gedächtnis bewahrte oder mit freier Phantasie erfand.

Daneben ließ er keinen Augenblick nach, durch seine Beobachtungen die Wissenschaft zu fördern und notierte sorgfältig Windrichtung, Windstärke, Temperatur, Störungen der Magnetnadel u. s. w. Erich Tiemen mußte ihm bei dem allen behilflich sein und er unterrichtete den Jüngling gern in den naturwissenschaftlichen Fächern, die er selbst beherrschte. Ein Gleiches that Jsing auf astronomischem Gebiete und Erich erweiterte hier im Polareise sein Wissen außerordentlich und war nach einiger Zeit im stande, Sternenhöhen zu berechnen, was ihm große Genugthuung bereitete.

Die Umgebung des Schiffes war nur bei klarem Mondschein etwas zu überschauen, sonst lag sie in trüber Nacht da. Jsing hatte mit einem Teil der Leute wiederholt Exkursionen über das Eis unternommen, um Jagdbeute zu suchen, doch niemals weit, denn er fürchtete, bei plötzlich eintretendem Schneewetter den Rückweg nicht zu finden, obgleich bei diesen Ausflügen stets eine große Laterne am Fockmaste brannte.

Müde von einem solchen Marsche nach Ost hin zurückkehrend, bemerkte Erich auf einer unfern schräg sich erhebenden Eisscholle ein sich bewegendes Wesen. Er machte Jsing darauf aufmerksam, dieser schaute durch sein Glas nach der bezeichneten Stelle und flüsterte erregt: „Ein Eisbär.“ Er, Holder, der Doktor und Erich trugen gute Büchsen, denn auf solches Wild hatten sie es abgesehen, als sie auszogen, ob ihnen gleich bis jetzt noch kein Tier dieser Gattung vor Augen gekommen war. Die Schützen wurden verständigt und gingen in einiger Entfernung voneinander auf den Eisbären zu, der sie von seiner Scholle aus stumpfsinnig anstarrte. Als sie nahe genug waren, um zielen zu können — das Schneelicht erlaubte es in gewisser Entfernung — gab Holder Feuer und mußte den Bären an der Schulter gestreift haben, denn dieser fuhr mit der Schnauze dahin.

Jetzt schossen Jsing, Hastede und Erich. Auch diesmal wurde der Bär getroffen. Doch ohne dadurch eingeschüchtert zu sein, kam das Thier mit großer Schnelligkeit und augenscheinlich zornig auf die Schützen zu. Die beiden Steuerleute führten Doppelbüchsen und gaben jetzt ihren zweiten Schuß ab, anscheinend ohne zu treffen, jedenfalls ohne das Tier aufzuhalten. Der Doktor und Erich waren bemüht, mit steifen Fingern von neuem Patronen in den Lauf zu schieben, als der Bär sich mit tigerhafter Gewandtheit auf den hochgewachsenen Jsing stürzte und ihn niederwarf. Eben war Erich mit dem Laden fertig geworden, er sah die Gefahr, welche ihren Führer bedrohte, sprang hinzu und feuerte auf zwei Schritte dem Tier seine Kugel ins Ohr. Wie vom Blitz getroffen sank es zusammen. Nur der herkulischen Kraft des Steuermanns konnte es gelingen, sich ohne fremde Hilfe von der Last, welche auf ihm lag, zu befreien. Mit einigen

Schrammen davongekommen, sprang er empor, reichte Erich die Hand und sagte herzlich: „Ich werde dir das nicht vergessen, Junge!"

Groß war die Freude der Leute über die ansehnliche Jagdbeute; der Bär maß in der Länge sieben Fuß.

Jsing ließ ihn sogleich ausweiden und die ungenießbare, ja, dem Menschen schädliche Leber fortwerfen. Dann lud man ihn auf den mitgeführten Schlitten und zog fröhlichen Herzens zum Schiffe zurück. Das frische Fleisch war sehr willkommen und es wurde ein köstliches Mahl gehalten.

Die Eisbären schienen von jetzt ab, wahrscheinlich durch den Geruch brennenden Speckes, den die Tiere auf Meilen wittern, angelockt, den „Ansgar" vorzugsweise mit ihrem Besuche zu beehren, denn in den nächsten Tagen wurden zwei starke Exemplare von Bord aus geschossen, während ein drittes verwundet entkam. Auch diese Zubuße an frischem Fleische wurde mit Freude angenommen.

Mit einer bewundernswerten Selbstbeherrschung zeigte Jsing, trotz seiner ernsten Besorgnisse um ihr endliches Geschick, den Leuten stets ein freundliches Gesicht und hielt sie in wohl eingeteilten Stunden zur Arbeit an, um ihre gute Laune zu fördern und sie nicht auf trübe Gedanken kommen zu lassen.

Wie bisher wechselten an den langen Abenden, die nur der trübe Schein der Thranlampe erhellte, allerlei Spiele, Gesänge, musikalische Vorträge auf Harmonika und Piston, welches Holder geschickt blies, mit wildromantischen Erzählungen ab. Auf diesem Gebiete löste jetzt Erich oftmals den Doktor ab. Der junge Mann hatte viel gelesen und wußte mit großem Geschick bald von Jndianern, bald von unsern kriegerischen Vorfahren, dann vom alten Fritz oder den napoleonischen Kriegen einen „Faden zu spinnen", der den Teerjacken ungemein zusagte. Jndessen war es keine geringe Kunst, die Leute anregend auf die Dauer zu unterhalten.

Der Sonntag wurde in strenger Regelmäßigkeit durch ein von Jsing vorgelesenes Gebet begangen.

Einige der Leute hatten Füße und Hände erfroren, doch der Energie und Geschicklichkeit des Doktors gelang es, die von Frost befallenen sämtlich wieder herzustellen. Ein Fall von Skorbut war noch nicht vorgekommen.

Mehr noch als die Kälte lastete die ununterbrochene Dunkelheit auf den so hoch nach Norden verschlagenen Männern. Gegen erstere konnten sie sich immer noch schützen, nicht gegen die furchtbare, eintönige Nacht, die auch das Gemüt verdüsterte. Wiederholt machten sich Bewegungen im Eise bemerkbar, ohne daß dem „Ansgar" Gefahr davon gedroht hätte. So nahte der 21. Dezember, der Tag der Sonnenwende, der Tag der Hoffnung, daß die Sonne wiederkehren werde. Es war ein ungewöhnlich wolkenloser Tag und im Süden war am Horizonte um Mittag ein zartes Orange bemerkbar. Die Sonne stand aber für die Ansgarmänner an jenem Tage so tief, daß sie einen neunzehn deutsche Meilen hohen Berg hätten ersteigen müssen, um sie mit Augen sehen zu können. — Dann kam der heilige Weihnachtsabend.

Mitten im Schnee und Eis, hoch oben im Norden, saßen zwölf deutsche Männer in einer schwach erhellten Schiffskajüte, die der Sturm umbrauste, um einen Weinachtsbaum, den der Zimmermann künstlich aus Holz hergestellt und mit kleinen Lichtchen aus Talg besteckt hatte.

Er war auch mit allerhand Zierat behangen, wie ihn die geringe Kunstfertigkeit der Leute aus Papier und Holz herzustellen vermochte. Jsing und der Doktor hatten dafür gesorgt, daß für jeden der Leute ein kleines Geschenk vorhanden war, wobei sie ihres Eigentums nicht geschont hatten. Bewundernswertes hatte der Koch mit seinem Weihnachtskuchen geleistet, dessen Erscheinen mit Jubel begrüßt wurde. So saßen diese Männer am Weihnachtsabend bei Kuchen und Grog um den kleinen Baum und dachten innig der Lieben in der fernen Heimat, die zu gleicher Stunde das herrliche Fest vereinte. Doktor Hastede und Erich, welche beide angenehme Stimmen hatten, sangen das einfache Weihnachtslied:

„Stille Nacht,
Heilige Nacht,"

dem die andern andachtsvoll lauschten. Es war eine freudig wehmutsvolle Stimmung, die an diesem Abend in dem kleinen Kreise herrschte, aber voll Mut und Vertrauen sahen diese Männer dem Kommenden entgegen.

Die ersten Tage des Januar brachten den „Ansgar" in furchtbare Gefahr.

Die Eismassen drangen vom Sturm erregt mit solch ungestümer Kraft hervor, daß sie das Schiff in Staub zu zermalmen drohten. Alle standen an Deck und sahen dem furchtbaren Schauspiele der sich aufbäumenden und andrängenden Eismassen in tiefer Beklemmung, ja Herzensangst zu, der nächste Augenblick konnte ihr letzter sein. Entsetzlich war das Geräusch der sich aneinander reibenden Schollen, Mark und Bein erschütternd. Bisher widerstand das Schiff dem gewaltigen Druck, aber wie lange noch?

Von neuem hub das Drängen und Treiben an, mit der wilden Kraft der entfesselten Elemente — die Leute beteten still — die letzte Stunde deuchte ihnen gekommen. Bleich stand Erich an der Bordwand — er dachte an sein Mütterlein.

Furchtbar drängte es heran, das Schiff krachte in allen Fugen — und — dann hob es sich — langsam — höher und höher, so der Gefahr des Zerquetschtwerdens ausweichend. Hoffnung zog wieder in die Herzen der Männer ein. Waren es die von Jsing ausgelegten Balken, war es der rundliche Boden des Schiffes, welche das einem Wunder gleichende zuwege brachten — das Eis hob es auf seinen Rücken empor, bis es hoch und sicher dalag.

Ein tief gefühltes „Gott sei Dank" entrang sich der Brust der dem Tode entgangenen Seeleute. Der „Ansgar" war gerettet. —

Ruhig vergingen die nächsten Tage, die Kälte war bis auf 10^0 gemindert; was war das, nachdem man 28^0 überstanden hatte? Am 12. Januar zeigte sich am südlichen Horizonte die erste mittägliche Helle, freudig begrüßt als Vorbote des rückkehrenden Tagesgestirnes.

Jsing nahm in diesen Tagen einmal wieder seine Berechnungen ihrer Lage auf. Er schaute nicht ohne Erstaunen auf das gewonnene Resultat. Er rechnete noch einmal, aber das Ergebnis war das gleiche. Er ließ dann Holder aufnehmen, weil er glaubte einen Rechenfehler begangen zu haben, aber dessen Resultat bestätigte nur das seine.

„Wir sind unmerklich mit dem Eise nach Norden vorgerückt, stehen 80,6, sind also über Spitzbergen hinaus."

Verschiedene Ausflüge wurden bei gutem Wetter unternommen und auf einem derselben ein Eisbär erbeutet, niedergestreckt durch eine Kugel Erichs. Das war allen sehr willkommen.

So war unter Arbeit, Sorgen und Mühen der Februar herangekommen, es ward heller und heller — am 15. Februar wurde die nahe Ankunft der Sonne gewahrt — am 18. sahen sie deren Spiegelbild wie von einer Purpurhülle umgeben, und am 20. endlich den Sonnenball nach langer, langer Winternacht selbst.

Bleich, fast fahl, sahen alle im Tageslicht aus, die Leute erschraken vor sich selbst, die Polarnacht hatte die gesunde Farbe der Wangen verscheucht.

Doch nun kehrte sie im rosigen Lichte des Tages bald wieder.

Als der Tag nach und nach lichtspendender heraufzog, gewahrte Jsing, während er durch das Glas den Horizont absuchte, nach West hin Land, welches sich ziemlich hoch erhob und dessen Gipfel frei von Eis und Schnee waren. Er zog seine Karten zu Rate und kam zu dem Resultate, es müßten die wenig oder kaum bekannten Gillisinseln sein, die in der Nähe Spitzbergens vor wenigen Jahren entdeckt worden waren.

Der März brachte eine furchtbare Kälte, das Thermometer sank bis auf 39° R. Schon lange waren den Schiffern Holz und Kohlen ausgegangen, sie heizten den kleinen Ofen mit den Dauben der Fässer, welche bestimmt waren, den Walfischthran zu fassen, verfeuerten Speck und suchten durch Thranmengen Wärme zu erzeugen. Diese kalten Märztage waren entsetzlich; glücklicherweise hielt die tiefe Temperatur nicht lange an, schon am 4. stieg das Thermometer wieder bis zu 15° empor.

Auch die erbeuteten Eisbärenfelle hatten zu Kleidungsstücken dienen müssen, die Leute hatten sich Kapuzen und Jacken daraus gemacht. Die Bemannung des „Ansgar" bot in ihrer roh zusammengestoppelten Pelzkleidung einen verwunderlichen Anblick, eine Schar von Eskimos glaubte man zu sehen.

Als sich bei immer zunehmender Helle zeigte, daß das Land nur einige Meilen entfernt war, beschloß Jsing, einen Ausflug dahin zu unternehmen. Dem Schlitten wurden Nahrungsmittel aufgepackt, einige Leute zum Ziehen beordert und wohlbewaffnet zogen sie über das Eis nach dem Lande, dessen Höhe der Doktor vermittelst des Theodoliten auf fast fünfhundert Fuß bestimmt hatte.

Ohne große Anstrengung erreichten sie es. Schnee und Eis lagen am Fuße zerklüfteter Felsen, von diesen selbst aber hatte der Sturm, einige Vertiefungen abgerechnet, den Schnee hinweggefegt.

Rebus 5.

Mit dem Interesse des Mannes der Wissenschaft betrachtete der Doktor das Gestein, welches sich vor ihm in grotesken Formationen erhob. Er erkannte es als kryſtallinisches Massengestein vulkanischen Ursprungs — als Dolomit, durchsetzt mit weißlichem Sandstein und einem dünnplattigen Thonschiefer. Man beschloß, einen der Felsgipfel zu ersteigen, und Ising, der Doktor und Erich schickten sich dazu an, während Holder und die andern zurückblieben.

Nicht ohne Anstrengung erreichten sie die Höhe. Feierlich, groß war der Anblick, den sie hier oben genossen. Vor ihnen das unendliche, eisbedeckte, von der Sonne rötlich angestrahlte Meer, dazwischen, nach Norden hin, an einigen Stellen mit Gletschern bedeckt, graue Felsenkolosse, deren letzter in nebliger Ferne verschwand.

Das absolute Schweigen, welches in jenen Breiten herrscht, wenn nicht Sturm und Ozean ihre mächtigen Stimmen erheben, macht auf die Seele des fühlenden Menschen einen unauslöschlichen Eindruck.

Der Doktor hatte den Theodoliten mitgenommen und machte einige Höhenaufnahmen, wobei es sich zeigte, daß die nach Norden zu sichtbaren Felsgipfel wesentlich höher waren als der, auf dem man sich befand. In tiefem Ernste, unter dem gewaltigen Eindruck dieser erdrückenden Einsamkeit, dem Verstummen alles Lebens, stiegen die Männer wieder hinab. Hastede hatte Gesteinsproben und wuchernde Flechten eingesammelt, um sie an Bord genauer zu untersuchen.

Während längerer Zeit hatte kein Eisbär die Nähe des Schiffes aufgesucht, ein Zeichen, daß weit und breit kein offenes Wasser vorhanden war, noch weniger hatte ein Vogel sich gezeigt. Am 15. März aber erschienen drei Eisbären und alsbald wurde Jagd auf sie gemacht, doch nur einer wurde als sehr ersehnte Beute durch einen glücklichen Schuß Isings erlegt.

Die Tage waren länger und länger geworden, schon ging die Sonne um vier Uhr auf.

Am 16. März erhob sich ein Südsüdoststurm, der, ob er gleich wärmere Temperatur mitbrachte, an Stärke alles übertraf, was die Schiffer bis jetzt erlebt hatten. Das Eis kam in die wildeste Bewegung — brach auseinander und es öffneten sich meilenweit hin erstreckende Kanäle. Rings um das Schiff barst und brach alles, und auf einer Scholle von vielleicht zwei Morgen Quadratfläche begann nun der „Ansgar" zu treiben. An den Rändern dieser Scholle häuften sich, einem schützenden Walle ähnlich, Schollen auf Schollen auf. So trieb das Schiff mit nicht unerheblicher

Geschwindigkeit stetig nach Nordnordwest, bis am 27. März die Bewegung stockte. Doch zeigte sich zu seinen Seiten immer noch offenes Wasser. Die Sonne entwickelte bereits eine Wärme, daß Masten und Takelwerk von Eis befreit waren und selbst das Meereis unter ihrer Wirkung schmolz, freilich nur an der Oberfläche der wohl fünf bis sechs Fuß dicken Schollen. Die Rechnung ergab, daß sich der „Ansgar" auf 82,7° nördlicher Breite und 28,2° östlicher Länge befand, so gewaltig hatten Sturm und vielleicht auch Strömung sein Eisbette nach Norden getrieben. Durch das Fernrohr gewahrte man von Deck aus, daß eine der eisfreien Wacken eine stattliche Zahl Seehunde aufwies. Auch Vögel hatten sich auf dem offenen Wasser niedergelassen. Das war hocherfreulich, denn man litt an Bord sehr an Mangel frischen Fleisches. Es wurde die Zeit abgewartet, zu welcher sich die Seehunde zum Schlafen aufs Eis zurückziehen, um sie zu erschlagen; das verstanden die Leute vom „Ansgar". Die Jagd mit der Büchse war unsicher, da die nicht sofort tödlich getroffenen Tiere das Wasser aufsuchen und verschwinden. Dann begab sich eine Expedition unter des Harpuniers Führung hinaus und es gelang den Matrosen, siebzehn Robben mit ihren kurzen Knütteln zu erlegen.

Jsing hatte mit Hastede und Erich eine andre Wacke aufgesucht und die drei Jäger brachten eine stattliche Zahl Alken, Lummen und Eidergänse heim.

So war wieder für längere Zeit für die Küche gesorgt. Zu ihrer großen Ueberraschung und nicht geringen Freude fanden Jsing und seine Gefährten, als sie am andern Tage an einem offenen Kanale hingingen, zwei mächtige Baumstämme, halb von Wasser umspült, halb noch im Eise lagernd. Alsbald wurde die ganze Mannschaft mit Aexten, Sägen und Tauen herbeibeordert und nach einer Stunde harter Arbeit lagen beide Stämme auf dem Eise. Nach des Doktors Bestimmung waren es Korkeichen, wie sie die südlichen Staaten Nordamerikas erzeugen. Kein Zweifel, daß sie vom Golfstrom hierher geführt waren. Dieses Feuerungsmaterial war den Leuten so willkommen, daß sie die Stämme unter Gesang nach dem „Ansgar" zogen. Das Holz kam sehr zur rechten Zeit und die Lage der an Bord hausenden Menschen verbesserte sich sofort.

Jsing mußte wahrnehmen, daß der „Ansgar" langsam mit seinem Eisfelde nach Westen vorrückte. Diese Bewegung, die nicht vom Luftzuge abhängig sein konnte, glaubte er dem Zusammentreffen zweier Strömungen zuschreiben zu dürfen. Daß der Golfstrom seine Fluten bis zum Norden Spitzbergens führt, davon hatten sie an den Baumstämmen den unwiderleglichen Beweis, es mußte hier aber auch bereits eine Gegenströmung, die vom Norden kam, fühlbar sein und das Zusammentreffen der beiden die Bewegung nach Westen veranlassen. Doktor Hastede war derselben Ansicht.

Von dem, was ihn am meisten um ihre Zukunft besorgt machte, hatte Jsing bisher selbst dem Doktor keine Mitteilung gemacht, das war die bedenkliche Abnahme der Nahrungsmittel. Trotz der nicht unerheblichen Jagdbeute waren die Proviantvorräte des Schiffes so weit geschwunden, daß sie

bei großer Sparsamkeit vielleicht noch zwei Monate ausreichen konnten. Dies wußte außer dem Steuermann nur noch der Koch und dem hatte Jsing Schweigen anempfohlen, welches der Mann auch treulich wahrte. Vor Juli aus dem Eise zu kommen, war undenkbar, wenn überhaupt das Schiff je wieder auf dem Wasser schwamm. Der „Ansgar" hatte seine Stellung langsam nach Südwest zu verändert und fast den 20.° östlicher Länge erreicht.

Der Gedanke, das Schiff zu verlassen, das noch unbeschädigt war, lag Jsing einstweilen noch fern, nur die äußerste Not hätte ihn dazu veranlassen können. Sie standen nordwärts der Nordostinsel Spitzbergens und hätten dort wohl Land gewinnen können, aber damit war noch nicht viel geholfen.

Jsing war ein ebenso kühner als bedächtiger Mann und hatte einen Plan ausgesonnen, Hilfe zu schaffen, ohne das Schiff preiszugeben. Er setzte dem Doktor und Holder, dem Steuermann, als sie sich auf dem Eise allein befanden, den Plan auseinander.

„Ueberall," sagte er, „wo es irgend angängig war, sind durch Engländer, Amerikaner, Russen, Schweden Depots mit Nahrungsmitteln in diesen nördlichen Gegenden angelegt worden, um gefährdeten Schiffsbesatzungen Hilfe zu bringen. Leider hat man versäumt, eine Karte dieser Stationen dem ‚Ansgar' mitzugeben. Wir stehen jetzt direkt über dem Nordkap der Nordostinsel und es ist mehr als wahrscheinlich, daß dort Vorräte niedergelegt worden sind. Unsre Entfernung von dort beträgt kaum neunzig Meilen, ich will den Schlitten und die kräftigsten Leute nehmen und versuchen, von dort Nahrungsmittel herbeizuschaffen. In acht bis zehn Tagen kann ich, wenn alles gut geht, zurück sein."

Alle Einwendungen hiergegen widerlegte er.

„Es muß versucht werden."

Nachdem dies festgestellt war, wurde bestimmt, daß Holder als Kommandant an Bord bleiben sollte, während Jsing die Expedition führte. Der Doktor bestand darauf, an diesem Ausflug, für den auch Erich bestimmt wurde, teilzunehmen. Jsing ging darauf ein und am andern Morgen brachen die drei in Gesellschaft von noch drei Matrosen mit dem Schlitten, auf welchem einige Nahrungsmittel mitgeführt wurden, nach Süden auf.

Das Glück begünstigte sie wunderbar, sie fanden glattes Eis, hatten den Wind im Rücken und legten am ersten Tage vierzig Meilen (Seemeilen) zurück. Aus Bären- und Seehundsfellen waren Schlafsäcke gemacht worden und sie verbrachten die Nacht gut.

Am folgenden Tage war der Weg rauher und konnte nur mit Anstrengung zurückgelegt werden. Als sie im Schutze eines Eisblocks Mittagsrast hielten, erschien auf diesem plötzlich das Haupt eines riesigen Bären.

Erich erblickte ihn zuerst, griff schnell nach der Büchse und feuerte; der Bär verschwand. Alle griffen zu den Waffen, da erschien das Tier schon zu ihrer Rechten, augenscheinlich durch einen Streifschuß zur Wut gereizt. Hastede und Jsing schossen ihre Läufe ab, da wandte sich, schwergetroffen, der Bär zur Flucht.

Erich, der wieder geladen hatte, lief ihm nach, als unerwartet das Tier umkehrte und in wildester Wut auf ihn einstürmte. Der Jüngling erschrak, er stand der gereizten Bestie allein gegenüber, Jsing und Hastede machten sich erst schußfertig. Da er aber fühlte, daß nur ruhiger Mut ihn retten könne, bezwang er männlich seine Furcht, ließ sich auf ein Knie nieder, zielte bedächtig und sandte dem sich auf zehn Schritt genahten Tiere die Kugel, und zwar eine Explosionskugel, ins Herz. Der Bär fiel tot nieder. Es war ein gewaltiges Tier und lieferte Nahrung für längere Zeit. Mit vermehrtem Proviant setzten sie die beschwerliche Fahrt fort. Am Abend sahen sie die hochragende Küste der Nordostinsel vor sich. Früh am andern Morgen, die Sonne ging schon um zwei Uhr auf, erreichten sie über einen wildrauhen Eisgürtel hin das schneebedeckte Land, welches von nackten Basaltfelsen überragt wurde.

Aufmerksam sahen sie sich jetzt nach Zeichen um, welche eine Proviantniederlage ankünden konnten — vergeblich. Stundenlang zogen sie suchend am Ufer hin, nichts zeigte sich, was auf einstige Anwesenheit von Menschen zu deuten gewesen wäre. Starre Felsen, starres Eis, schaurige Einsamkeit überall, ringsum das öde, eisbedeckte Meer — nichts weiter.

Müde von der langen Anstrengung, getäuscht in ihren Hoffnungen, sahen sich die Reisenden nach einem Platz um, wo sie übernachten könnten.

Da gewahrte Erichs scharfes Auge das Ende einer aus dem Schnee hervorragenden Stange, dies belebte alle wieder. Man zog sie hervor und fand Fetzen einer kleinen Flagge am andern Ende. So aufmerksam gemacht, erkannten sie jetzt auch, daß der halbverschneite Steinhaufen daneben künstlich errichtet worden war. Er befand sich vor einer ebenfalls fast verschneiten Oeffnung im Felsen und hier eindringend, erblickten sie mit tiefinnerer Freude eine stattliche Reihe von Fässern. Da die Nacht nahte und alle erschöpft waren, beschloß man, die Untersuchung des Depots auf den andern Tag zu verschieben und wählte die geräumige, trockene Höhle zum Nachtlager. Die nach köstlicher Nachtruhe vorgenommene Untersuchung ergab ein erfreuliches Resultat, sie fanden viele Fässer mit Brot gefüllt, andre mit Hülsenfrüchten, Kaffee und Thee, es fand sich Spiritus vor und zahlreiche Konservenbüchsen mit Fleisch und Gemüsen.

Was den Ausgarleuten besondere Freude bereitete, war das Auffinden eines wohlerhaltenen Schlittens, augenscheinlich von Eskimos gefertigt, mit einer Segelvorrichtung. So konnten sie hoffen, mehr Ladung mitzunehmen, als mit ihrem Schlitten allein möglich gewesen wäre.

Doktor Hastede hatte zwar wiederholt die Frage aufgeworfen, ob es nicht rätlicher sei, das Schiff zu verlassen und Spitzbergen aufzusuchen, doch Jsing konnte ihm mit Recht entgegnen: wo sie an der Ostinsel Obdach, Feuerungsmaterial und Nahrung finden sollten? Lebensmittel waren nun freilich vorhanden, aber wo nahm man Holz und Kohlen her? Der gefundene Spiritus würde als Brennmaterial bald verbraucht worden sein. Auch glaubte er, daß der Rückzug nach der Hauptinsel vorteilhafter sein werde, als der nach der unwirtlichen Ostinsel. Seine beste Hoffnung, nach

Süden zu gelangen, gründete Jsing aber auf eine dorthin verlaufende starke Strömung, von deren Vorhandensein er sicher überzeugt war. Alle stärkten sich an den vorhandenen Vorräten. Es wurde Kaffee und Thee bereitet, Spiritus diente zum Kochen, treffliches Gemüse verzehrt, köstlicher Rindsbraten und es herrschte eine fröhliche Stimmung.

Jsing, Hastede und Erich kletterten an den Felsen empor und sahen nach Süden hin nur Schnee und Eis. An gesicherten Stellen aber, welche die Sonne beschien, fand der Doktor nicht nur wuchernde Moose und Flechten, sondern auch junges Gras. Er sammelte eifrig.

Die Schlitten wurden dann mit Brot, Hülsenfrüchten, Kaffee, Thee, Konserven, Spiritus beladen und gegen ein Uhr die Rückfahrt angetreten. Je drei Mann zogen einen der Schlitten. Auch jetzt war ihnen das Geschick günstig, der Wind war nach Süden herumgegangen und infolge davon herrschte milde Temperatur, auch leistete das Segel bei dieser Luftrichtung ganz außerordentliche Dienste, so daß sie über schwierig zu begehendes Packeis doch noch zehn Meilen zurücklegten, ehe sie das Nachtlager bezogen. Unter Anstrengungen erreichten sie am dritten Tage den „Ansgar", wo ihre Ankunft nicht geringe Freude bereitete. Jsings Absicht, dem Depot am Kap einen zweiten Besuch abzustatten, wurde durch Stürme und wilde Bewegung des Eises vereitelt. Dann stellte sich Nebel hindernd ein, und als sie endlich den Versuch machten, die Jnsel von neuem zu erreichen, stießen sie auf offenes Wasser, welches sich viele Meilen weit hinzog und mußten unverrichteter Sache umkehren. Einige glückliche Jagden hatten zwar nicht unerhebliche Vorräte an Fleisch geliefert, aber die Lebensmittel an Bord nahmen in schreckenerregender Weise ab, und Jsing ließ das Langboot ausrüsten, um in ihm als letztes Rettungsmittel Spitzbergen zu erreichen zu suchen, und zwar das Südkap; so weit, bis zum 77.°, hatte die jetzt sicher festgestellte Strömung sie nach Süden getragen. So war die zweite Hälfte des Mai herangekommen. Schon seit dem 16. April ging die Sonne nicht mehr unter; einigemal war die Temperatur bei Nordluft bis zu 30°, ja sogar bis 40° R. gefallen, doch im ganzen war sie gemäßigt und stieg mehrmals bis auf $1\frac{1}{2}$°. Jm Sonnenschein trieften alle Schollen von Wasser und bildeten lange Eiszapfen.

Jsing verbarg seine sich mehr und mehr steigernden Besorgnisse zwar immer noch mit Glück unter einer zuversichtlichen Miene, aber — die Rationen hatten verkleinert werden müssen und der Mannschaft hatte sich eine trübe Stimmung bemächtigt. Den 25. Mai hatte Jsing bestimmt, um in dem Boote, dem man Schlittenkufen untergelegt hatte, um es über Eis ziehen zu können, nach Spitzbergen aufzubrechen, der Proviant an Bord reichte kaum noch für acht Tage. Aber am 24. erhob sich ein wilder Sturm aus Nordost, der, drei Tage andauernd, begleitet von Schneefällen und einem ungeheuren Aufruhr im Eise, lähmend auf alle wirkte und jedes Verlassen des Schiffes zur Unmöglichkeit machte. Als Jsing am vierten Tage die Länge und Breite aufnahm, fand es sich, daß der „Ansgar", den seine Scholle mit ihrem Eiswall wunderbar geschützt hatte, auf 75,2° nördlicher

Breite und 1,6° westlicher Länge von Greenwich stand. Damit war die Aussicht geschwunden, Spitzbergen erreichen zu können. Aller bemächtigte sich eine tiefe Niedergeschlagenheit. So ängstlich man umherspähte, ein jagdbares Tier war nirgends zu gewahren. Der „Ansgar" trieb inmitten eines meilenweiten, wild geklüfteten Eisfeldes nach Süden. Nebel fiel nieder und machte Ausflüge von Bord, um Beute zu suchen, unmöglich. Am 1. Juni war die letzte, aus etwas Brot und Thee bestehende Mahlzeit gereicht. Verzweiflung bemächtigte sich der Männer, die bisher so tapfer ausgehalten hatten in Schnee und Eis, in Nacht und Sturm.

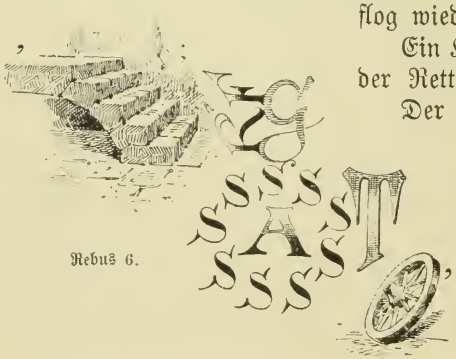
Noch ein Fäßchen Branntwein befand sich an Bord und die Matrosen machten Miene, sich dessen zu bemächtigen, um ihren Jammer im Alkohol zu betäuben.

Jsing, der seine Ruhe bewahrte, trat nicht hindernd dazwischen, aber ein andrer that's. Beling, der Meuterer, stellte sich mit einer Handspeiche vor das Magazin und sagte: „Schämt euch, Maate, ist unsre letzte Stunde gekommen, wollen wir als Männer und Christen in den Himmel gehen und nicht als eine Herde betrunkener Schweine," und die Leute zogen sich beschämt zurück.

„Brav," sagte Jsing und klopfte dem wilden Burschen auf die Schulter. „Mußte gut machen, was ich gegen die Disziplin gesündigt, Steuermann, will wie Ihr als ehrlicher Mann sterben. Hoffentlich macht's Gott gnädig."

In dumpfem Brüten, matt, Verzweiflung im Herzen, Hunger in den Eingeweiden, saßen die Leute an Deck. Der zweite Schreckenstag verging und nagender wurde die Pein. Der eine stierte mit wahnsinnigem Blicke vor sich hin, der andre betete, der dritte fluchte seinem Geschick. Wie ein Tiger im Käfig lief jener hin und her, bis er erschöpft niedersank. Einige regten sich gar nicht und erwarteten apathisch das Ende. Die Luft war mild. Still und ergeben saß Jsing am Steuer, neben ihm der Doktor und Erich Tiemen. Mit thränenvollem Auge dachte Erich der lieben Heimat, der teuren Mutter. So war das Unvermeidliche, das Grausenvolle nach neunmonatlichem Kampfe mit den Mächten der nordischen Natur doch gekommen. So jung und so schrecklich sterben.

Da erschien, und alle gewahrten es, traulich ein Vögelein, ein Schneezeisig an Deck, schaute sie mit den dunklen Aeuglein freundlich an und entflog wieder.

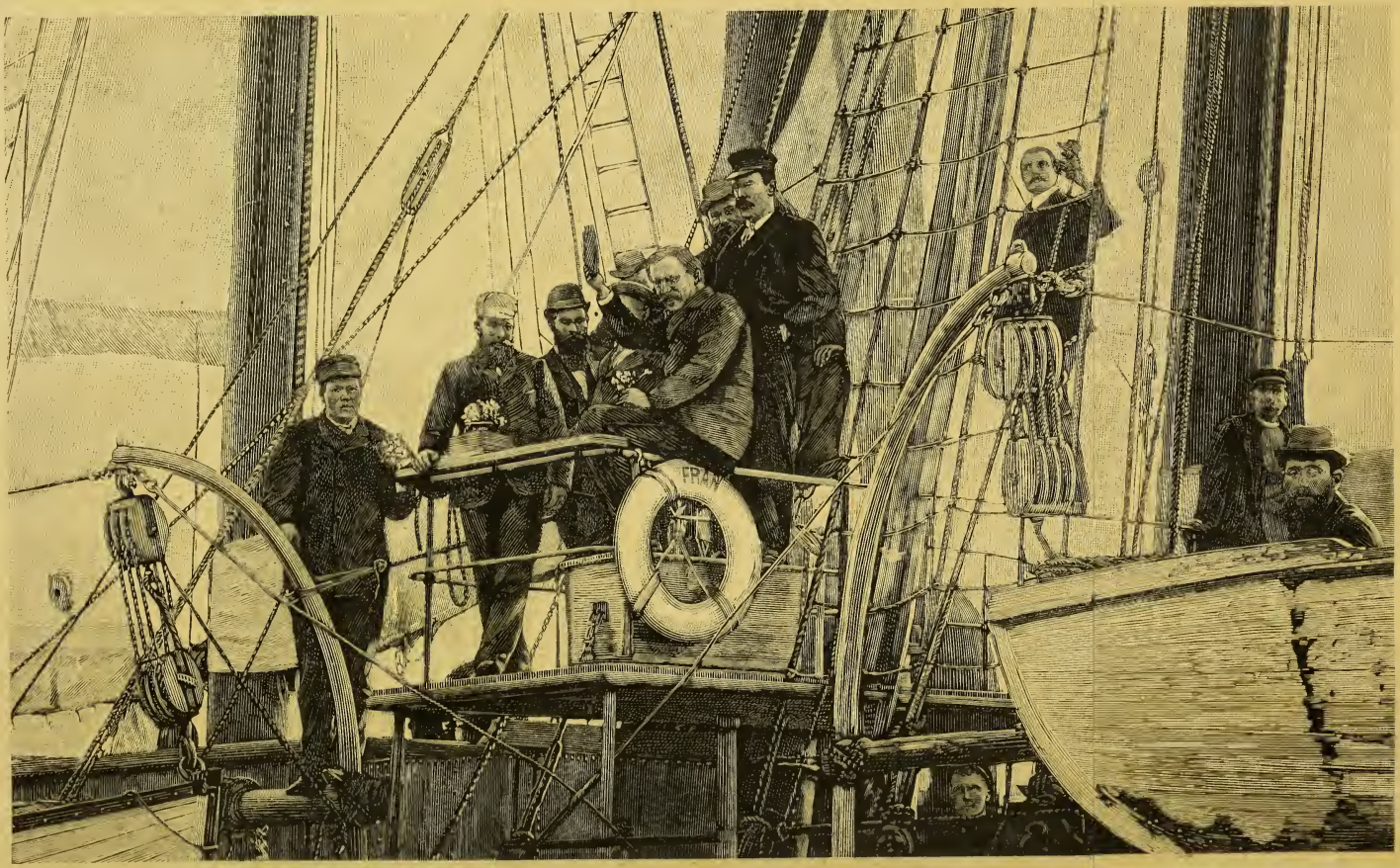


Rebus 6.

Ein Himmelsbote deuchte es allen zu sein, der Rettung kündete vor schrecklichem Ende. Der Nebel fiel und mit grenzenlosem Staunen — Freude — Schreck — Hoffnung sahen sie in kaum zwei Meilen Entfernung einen entmasteten Schiffsrumpf vor sich. In fieberhafter Hast machten sich alle auf den Weg dahin, die Schwäche war plötzlich verschwunden.

Die kalifornischen Riesenbäume
„Professor Gray“ und „Doktor John Torrey“.

Siehe Seite 43.



Nansen und die Mannschaft der Fram.

Siehe Seite 34.

Unter Anstrengungen wurde die hohe Eisbarriere, welche zwei sich aneinander reibende Felder aufgeworfen hatten, überstiegen und man gelangte an das Wrack. Der Koch voran, stürzten alle nach dem Proviantmagazin, eine mitgeführte Axt öffnete es und — o, Gott sei Dank, es waren Nahrungsmittel da, auch Kohlen fanden sich vor. Mit wilder Gier wurden Fässer und Kisten erbrochen — und was eßbar war, hinuntergeschlungen. Der Koch hatte Feuer entzündet, Kaffee gekocht, und nun ging man mit größerer Ruhe an eine Befriedigung des wütenden Hungers.

Das Wrack erwies sich bei näherer Untersuchung als ein norwegischer Walfischfänger, der, da sich weder Boote noch nautische Instrumente vorfanden, von seiner Mannschaft verlassen sein mußte. Es war die Brigg „Swen Sture". Proviant war für Monate vorhanden. Das war Rettung.

Die Leute schleppten nach dem „Ansgar" mit, was sie tragen konnten an Nahrungsmitteln und Heizmaterial.

Das Wetter blieb in den nächsten Tagen gut und es gelang, Proviant für Monate an den „Ansgar" zu schaffen.

Am 5. Juni aber erhob sich ein Orkan von Ost her, der das Eis bersten und den Schoner bis in den Kiel erzittern machte. Gegen Mittag barst die Scholle, auf welcher das Schiff lag, unter dessen Rumpfe und sein Vorderteil senkte sich zum Wasserspiegel. Bewegte es sich in dieser schiefen Ebene weiter, glitt es unvermeidlich zur Tiefe.

Jsing ließ das Boot ausbringen, Proviant hineinthun, und alle verließen den Schoner, der sie so lange getragen hatte. Aengstlich harrten sie auf der wild umbrandeten Scholle seines Unterganges. Ein heulender Windstoß machte alles rings erbeben und — das Hinterteil des „Ansgar" sank nieder. Die Scholle trennte sich, das Schiff schwamm.

Ein gellendes Hurra! stießen die Matrosen aus. Gleich darauf waren sie wieder an Bord.

Jsing ließ Segel setzen und der „Ansgar" lief einen breiten Kanal entlang nach Süden zu. Gegen Abend legte sich die Luft und das Schiff trieb zwischen zerstreuten kleinen Eisfeldern in guter Fahrt dahin. Am folgenden Tage sahen sie unter 73 ° nördlicher Breite das Meer südlich fast frei von Eis vor sich, nur einzelne Schollen und zwei Eisberge erinnerten an den Schrecken des Nordens. Der „Ansgar" war gerettet. Am 2. August lief das Schiff, dessen Besatzung als tot beweint worden war, in Bremerhaven ein und am folgenden Tage lag Erich am Herzen seiner tief erschütterten Mutter.

Hochbelobt wurde Jsing, der besonnene und tapfere Führer des „Ansgar", nicht minder Doktor Hastede, welcher durch seine Beobachtungen der Wissenschaft Bereicherung zuführte. Alle aber, die an Bord des „Ansgar" waren, gedenken heute noch der neun langen Monate im Polareise, aus welchem sie ein gütiges Geschick zum Vaterlande zurückgeführt hatte.

Nansens Nordpolfahrt.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Eine freudige Ueberraschung ging durch die ganze gebildete Welt, als Mitte August 1896 der Telegraph die Kunde brachte: „Nansen ist von seiner dreijährigen Polarreise glücklich zurückgekehrt und am 13. August — vorläufig ohne Schiff, nur von einem Gefährten begleitet — auf einem englischen Fahrzeug in Vardö gelandet." Der Enthusiasmus steigerte sich noch, als acht Tage nach Nansen, am 20. August, auch Kapitän Sverdrup mit dem Schiffe und der Mannschaft wohlbehalten in Nordnorwegen wieder anlangte.

Fridtjof Nansen.

Seit dem Sommer 1893, wo die Nansensche Nordpolexpedition am Eingang ins Karische Meer, bei Chabarowa, zum letztenmal gesehen worden war, hatte man nichts von den kühnen Reisenden vernommen, bis zu Beginn des Jahres 1896, wo eine Botschaft von Sibirien aus die Rückkehr Nansens ausposaunte. Die Botschaft erwies sich als falsch, aber die Spannung war aufs neue geweckt, bis sie in jenen Augusttagen ihre Lösung fand. Noch niemals ward eine

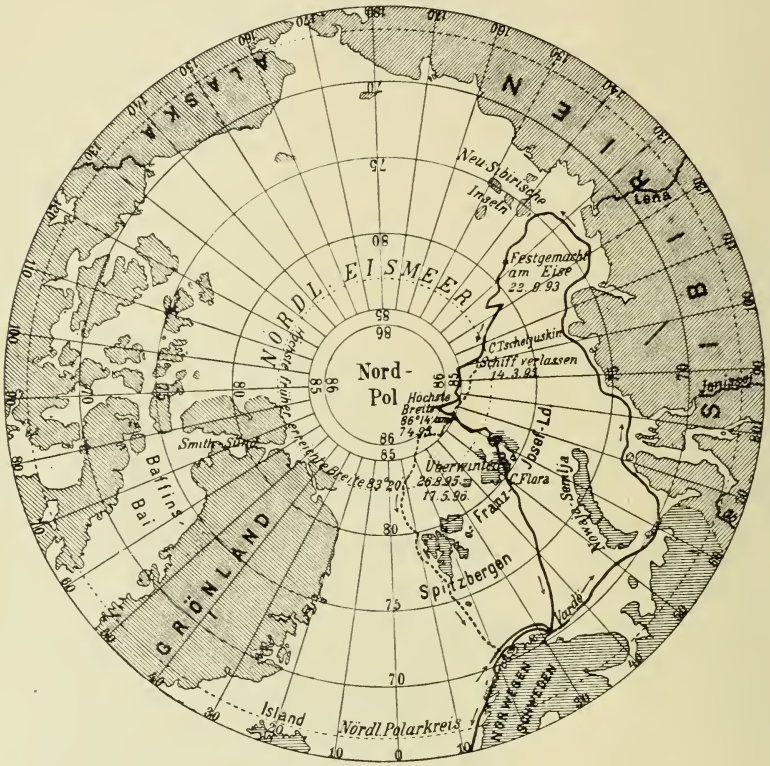
zurückkehrende Forschungsexpedition mit so allgemeiner Begeisterung aufgenommen, wie die Nansensche; drei Punkte wirkten hier zusammen: das seit Menschenaltern vergeblich erstrebte (und auch diesmal nicht erreichte) Ziel, der geheimnisvolle Nordpol, dazu die ungewöhnliche Kühnheit des Planes, welcher dem Nansenschen Unternehmen zu Grunde lag, und endlich die lange Spanne vergeblichen Wartens, welche zwischen dem Verschwinden und Wiederauftauchen der dreizehn unerschrockenen Männer verstrichen war.

Der norwegische Gelehrte Dr. Fridtjof Nansen war, als er seine kühne Fahrt antrat, kein Neuling mehr in der Polarwelt. Schon in seinem 21. Jahre machte er seine erste Nordfahrt ins Eismeer, und in lebhafter Erinnerung steht noch seine 1888 innerhalb vier Wochen ausgeführte Durchquerung des grönländischen Eishochlandes, eine geographische Leistung ersten Ranges. Der Kampf mit den grönländischen Eisströmungen, den Nansen bei der Landung an der Ostküste Grönlands in schwankem Boote zwölf Tage hindurch zu bestehen hatte, war für ihn eine lehrreiche Vorschule für die spätere größere Unternehmung. Alle früheren Versuche, sich dem Nordpol zu nähern, bewegten sich entweder zu Schlitten am Rande des grönländischen Kontinents hin, oder aber sie beruhten auf der Hoffnung, zu Schiffe, in freier Fahrt, die Eisbarrieren des Polarmeeres zu durchkreuzen und die bislang erreichten Breitengrade zu übertreffen. Vergebliches Bemühen — der Ausgang jeder Nordpolfahrt stimmte die Hoffnung, daß man so zum Ziel gelangen könne, nur herab. Da legte der Kurator des Museums zu Bergen, Fridtjof Nansen, den Gesetzgebern seines Vaterlandes seinen Plan vor, den Nordpol auf einem ganz neuen Wege zu erreichen. Nansen wollte, gestützt auf verschiedene Erfahrungen über die Strömungsverhältnisse im Eismeere, den Versuch machen, sich mit einem genau nach seinen Angaben gebauten Schiffe von einer vermutlich über den Nordpol führenden Strömung tragen zu lassen; sein Schiff sollte nicht, wie die früheren, dem Einfrieren im Packeis zu entrinnen suchen, es *sollte* einfrieren, „je fester, desto besser", und dann sich der Strömung überlassen. Für das Vorhandensein dieser Strömung berief sich Nansen u. a. auf das Schicksal der „Jeannette", die im Jahre 1881 im sibirischen Meere, in der Nähe des Franz-Josephslandes, verloren ging, und deren Wrackstücke einige Jahre später an der Ostküste Grönlands wieder zum Vorschein kamen. Die Dauer der Fahrt berechnete Nansen auf höchstens vier Jahre, wollte aber sein Schiff auf sechs Jahre mit Lebensmitteln ausrüsten.

Den Gesetzgebern des Landes erschien es als patriotische That, den Mann mit dem echt nordischen Herzen und der echt nordischen Kühnheit nicht im Stich zu lassen: zu dem von Nansen auf 300000 Kronen veranschlagten Unternehmen bewilligte der Storthing (Landtag) 200000 Kronen. Der Rest wurde vom König Oskar und von reichen Privatleuten aufgebracht.

Nansens Schiff trägt den stolzen Namen „Fram" (Vorwärts). Seine Form, eigens für den Zweck der Polarforschungen berechnet, weicht erheblich von der sonst üblichen Gestalt eines Schiffes ab. Die Seitenwände sind stark abgeschrägt und nach unten abgerundet, so daß ein annähernd

halbkreisförmiger Querschnitt entsteht. Dies hat den Zweck, ein Zerdrücken des Schiffes durch das Eis unmöglich zu machen. Es schieben sich nämlich bei dieser Form des unteren Schiffsrumpfes die Eisschollen unter das Schiff und heben letzteres so, daß dieses auf die Eisschollen selbst zu stehen kommt. Der Kiel fehlt ganz. Das Schiff ist aus Eichenholz gebaut und sehr stark konstruiert. Die Takelage besteht aus drei Masten mit Gaffelsegeln und dem Bugspriet. Um bei Windstille oder bei ungünstigen Winden keinen Aufenthalt zu erleiden, hatte man dem Schiff eine kleine Maschine



Die Route Nansens und der Kurs der Fram.

von 160 Pferdekräften gegeben. Die „Fram" hat mehrere kleine Boote und ist mit elektrischer Beleuchtung versehen. Da die Hauptgefahr für Schiffe im Eismeer darin besteht, daß die Schiffswände durch die scharfen Kanten des Eises zerschnitten werden, hatte man der „Fram" eine starke sogenannte Eishaut verliehen, die den eigentlichen Schiffskörper wie ein Panzergürtel umgibt. Die Besatzung bestand aus zwölf Leuten, lauter Norwegern, die von Nansen mit großer Sorgfalt ausgesucht worden waren.

Am 24. Juni 1893 verließ die „Fram" Christiania, um längs der Küste Asiens, auf demselben Wege, den einst Nordenskjöld auf der „Vega" entdeckt, die neusibirischen Inseln zu erreichen. Die Fahrt Nansens ist auf unsrer

Karte durch eine starke Strichlinie gekennzeichnet. Durch das berüchtigte Karische Meer wurde ein so trefflicher Weg gefunden, und auch weiterhin, auf der 2000 bis 3000 km langen Reise längs der sibirischen Küste, gestalteten sich die Eisverhältnisse so günstig, daß man schon im September 1893 die gesuchte Inselgruppe erreichte, von der Olenekmündung noch ein gutes Stück nach Norden dampfen konnte und dann das Schiff im Treibeise einfrieren ließ. Der geographische Punkt, wo dies geschah, unter dem 79. Breitengrad oder 1200 km vom Pol entfernt, ist auf unsrer Karte durch die Schrift bezeichnet: „Festgemacht am Eise 22. 9. 93."

Nun begann die widerstandslose Drift gegen Westen, die die „Fram" beinahe drei Jahre im Eise festhielt und sie manchmal Pressungen und Schraubungen aussetzte, denen jeder andre Schiffskörper unterlegen wäre. Indessen, sei es, daß der Ort des Festmachens zu weit südlich lag oder daß die erhoffte Eisströmung in Wirklichkeit weiter, als Nansen erwartet hatte, vom Pol entfernt läuft, das Schiff wollte die erwünschte Höhe nicht erreichen. Drei Vierteljahre dauerte die Drift, bevor man den 82., und abermals drei Vierteljahre, bevor man den 84. Breitengrad erreicht hatte. Letzteres fand im März 1895 statt.

An Bord der „Fram" herrschte während dieser Drift die musterhafteste Ordnung. Alle Mitglieder der Expedition befanden sich bei vollkommener Gesundheit; es konnten wissenschaftliche Beobachtungen von Wichtigkeit angestellt werden. Man unternahm Tiefseelotungen, untersuchte die Temperatur des Wassers, seinen Salzgehalt, die Bildung und Bewegung des Eises; man führte astronomische und meteorologische Beobachtungen aus, widmete den Erscheinungen des Nordlichtes die gebührende Aufmerksamkeit. Freudig that jeder seine Pflicht. Eine an Bord der „Fram" in Betrieb gesetzte Windmühle lieferte die nötige Kraft zur Erzeugung des elektrischen Lichtes. Der 4. und 5. Januar 1895 waren besonders kritische Tage: die „Fram" war den stärksten Eisschraubungen ausgesetzt; die ungeheuren Rippen des Polarschiffes drohten zu brechen. Proviant, Segeltuchboote und die nötige Ausrüstung wurden aufs Eis geschafft, und man war bereit, auf dasselbe zu flüchten, falls das Schiff sinken würde. Als aber das Eis sich hoch über die Schiffswände türmte, wurde das Fahrzeug von dem Eise, worin es eingefroren war, losgerissen und langsam in die Höhe gehoben, durchaus unbeschädigt. „Nach dieser Erfahrung," sagt Nansen, „betrachtete ich die ‚Fram' so gut wie unbesiegbar vom Eise."

Da die „Fram" sich in achtzehn Monaten dem Nordpol höchstens um 550 km genähert hatte, und es klar wurde, daß die Eisdrift sie nunmehr nicht nach Norden gegen den Pol, sondern westwärts am Pol vorbeiführen werde, entschloß sich Nansen, mit dem Gefährten Johansen das Schiff zu verlassen und zu Schlitten nach dem Nordpol zu steuern. Der geographische Punkt, wo dieser Entschluß ausgeführt wurde, ist auf unsrer Karte durch die Schrift bezeichnet: „Schiff verlassen, 14. 3. 95." Nansen und Johansen verfügten über drei Schlitten, 28 Eskimohunde und zwei Segeltuchboote; der Proviant reichte für die beiden auf 100 Tage. Dieser Vorstoß Nansens

Die Fram im Eise.

ist ohne Zweifel die kühnste That eines Polarfahrers, die wir kennen. Ueber das schollenbedeckte, 3000 m tiefe Polarmeer, über hochgefügte Eisrücken ging es unter unsäglichen Mühen und Leiden vorwärts, bis die kühnen Männer am 7. April 1895 zu 86° 14′ Nordbreite gelangten: die höchste bisher von einem Menschen erreichte Breite. Nur noch eine Entfernung von 400 km trennte die Reisenden von dem ersehnten Ziele. Land wurde nicht gefunden; den Nordpol scheint ein Meer zu umspülen. „Ueberall bis zum Horizonte lag das Eis aufgetürmt wie eine zu Eis erstarrte Brandung." Die Spalten im Eise, der Mangel an Schlittenhunden, die Abnahme des Proviants zwangen auf dem bezeichneten Punkte zur Rückkehr.

Eine Unsumme von Gefahren, Strapazen und Leiden bedeutete dieser Rückzug über ein eisstarrendes Meer, bei einer Kälte von — 20 bis — 40° C. Derselbe übertraf den Vorstoß gegen Norden an Länge um das Dreifache und ist auf unsrer Karte durch die Fortsetzung der starken Strichlinie bezeichnet. Endlich wurde im August 1895 Franz-Josephsland erreicht. In einer aus Steinen, Erde und Moos erbauten Hütte kampierend, von er-

legten Bären und Robben sich nährend, überwinterten hier Nansen und Johansen. Dann führte im Frühling 1896 ein glücklicher Zufall sie auf Kap Flora der Jacksonschen Nordpolexpedition in die Arme. Am 17. Juni war nämlich Nansen mit dem Kochen der Suppe beschäftigt, als ihm Hundegebell die Anwesenheit von Menschen auf dem Lande verriet. Nansen ging auf Kundschaft aus, während Johansen im Lager zurückblieb. Da vernahm auch er zu seiner höchsten Freude Hundegebell. Er pflanzte ein Bambusrohr mit einem Hemd an der Spitze auf, damit Nansen oder Fremdlinge sehen könnten, wo er wäre. Nach dreistündigem Harren sah er einen Mann mit einem langen Gewehr in der Ferne vorübergehen. Schnell richtete er, um die Aufmerksamkeit mehr auf sich zu lenken, eine weitere Stange mit einer kleinen norwegischen Flagge auf (s. Bild). Bald kam der Fremde auf ihn zu. Es war ein Mitglied der Jackson-Expedition. Johansen wurde in das Lager der Expedition geführt, wo sich Nansen bereits befand. Jacksons Schiff „Windward" führte nun die beiden Polarforscher nach Vardö zurück, wo sie am 13. August 1896 nachmittags wohlbehalten ankamen.

Inzwischen hatte die „Fram" unter Kapitän Sverdrup ihre Drift nach Westen fortgesetzt. Der Kurs ist auf unsrer Karte durch eine punk-

Johansens Begegnung mit der Jackson-Expedition.

Nansen begrüßt die Heimat.

tierte Linie bezeichnet. Wider Erwarten trieb das Schiff in dem auf die Trennung folgenden Jahre noch einmal stark nach Norden und erreichte nördlich von Franz-Josephsland eine Breite (85°57′), welche hinter dem nördlichsten Punkte, den Nansen selbst erreichte, nur wenig zurückblieb. Im Frühjahr 1896 trat nun auch die „Fram" ihre Heimfahrt an. Unter Dampf strebte sie vorwärts, wo freieres Wasser war, und wo Eisbänke sich lagerten, wurde der Weg mit Pulver und Schießbaumwolle freigesprengt.

Am 4. August kam man aus dem Eise heraus, und am 20. August langte man wohlbehalten bei der Walfischstation Skjärvö an, um hier vom Telegraphenbeamten die hocherfreuliche Nachricht zu erhalten, daß Nansen und Johansen schon seit acht Tagen in der Heimat weilten. Nun fuhr man nach Tromsö, und Nansen dampfte von Hammerfest, wo er gerade weilte, herbei und vereinigte sich an Bord der „Fram" mit seinen wackeren Kameraden, wie es unser ganzseitiges Bild nach einer Photographie darstellt: Nansen, sitzend, in der Mitte, neben ihm stehend Sverdrup, kenntlich an der hellen Mütze.

So endete diese glückliche Nordpolfahrt, deren Einzelheiten noch lange sowohl die gelehrte als die gebildete Welt beschäftigen werden. Denn groß

sind die wissenschaftlichen Ergebnisse der Fahrt. Wir schließen sie von unsrer heutigen Darstellung aus, weil sie einerseits noch nicht abgeschlossen vorliegen, andrerseits zu viel Raum beanspruchen würden. Nur dieses möchten wir hervorheben: durch die vergleichenden Beobachtungen der beiden getrennten Expeditionen wird ein gutes Stück des Polarbeckens der Kenntnis neu erschlossen werden; der Polarforschung aber sind durch Nansen ganz neue Wege gewiesen, die vermutlich nicht lange unbetreten bleiben und hoffentlich das so lange vergeblich angepackte Problem der Nordpolforschung endgültig lösen werden.

Die Stolkjärre, ein norwegisches Gefährt.

Der Nordlandsreisende, welcher in den von starrenden Bergwänden umrahmten Fjorden Norwegens sich über die russischen Bodjes, das heißt kurze Fahrzeuge von drei Masten, und die ärmlichen Barken der Finnen gewundert hat, betrachtet mit noch größerer Verwunderung, wenn er einen Abstecher in die so malerischen Thäler und Berge des „schwarzen Felsblockes" macht, die eigenartigen Fuhrwerke der ländlichen Bevölkerung, welche ihm völlig neu erscheinen. Der Norweger besitzt vielen Scharfsinn und großes Talent zu mechanischen Arbeiten; die Bauern wissen sich alle ihre Gerätschaften selbst zu verfertigen, und man findet sogar geschickte Künstler unter ihnen. So sind denn auch ihre Fuhrwerke vortrefflich dem eigenartigen Boden des Landes angepaßt.

Der Reisende sieht, wenn gerade die Zeit der Heuernte ist, Heuschleifen, auf denen das trockene Heu eingefahren wird; dieselben sind Karren, welche einer auf hölzernen Schlittschuhen ruhenden Krippe gleichen und hinten zwei kleine Räder von der Größe eines Tellers haben. Sie vermögen nur eine geringe Ladung fortzuschaffen und bilden einen gewaltigen Gegensatz zu unsern großen Heuwägen. Will der Reisende seine Fußtour in eine Fahrt verwandeln, so sieht er sich auf die Karriole und die Stolkjärre angewiesen. Erstere stellt eine nur einsitzige „Nußschale" zwischen zwei hohen und leichten Rädern dar, während die Stolkjärre nichts weiter als eine Stuhlkarre ist (was auch ihr Name Stol-kjärre besagt), aber zweisitzig, mit zwei ebenfalls sehr leichten und hohen Rädern. Sie heißt im Lande auch Skyds. Es fehlt ihr ein Verdeck, höchstens hat sie ein Spritzleder zum Schutze der Beine, und nur mit Mühe läßt sich etwas Raum für das bescheidenste Gepäck gewinnen. Der Sitz ist ein schlichtes Brett, selten gepolstert, doch mit niedriger Rückenlehne versehen. Aber dank dieser ebenso einfachen als leichten und festen Konstruktion kann man mit der Stolkjärre selbst auf steilen Wegen, an denen in Norwegen wahrlich kein Mangel ist, im schnellsten Tempo fahren. Die Stelle des Kutschers vertritt ein „Gut", das heißt ein Bursche von zehn bis zwanzig Jahren, und nur ausnahmsweise treten Männer, Frauen oder Mädchen an seine Stelle. Wiewohl

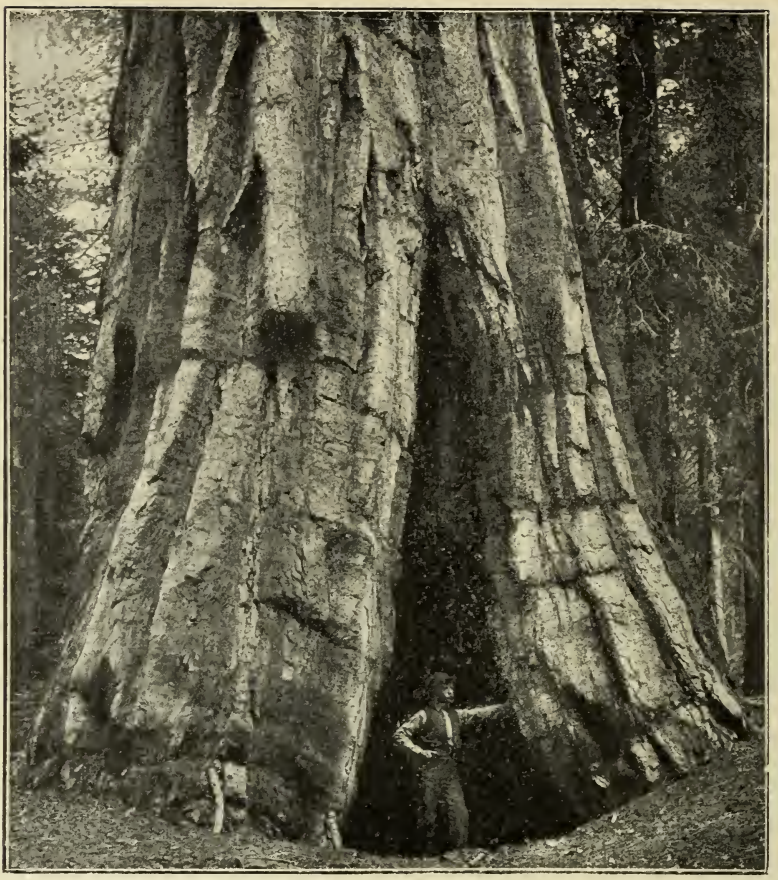
Die Stolkjärre.

der „Gut" das Gefährt lenkt, so hat er doch nicht seinen Sitz auf dem Wagen selbst: bescheiden steht er hinten auf dem Trittbrett, wenn er nicht vorzieht, auf dem Gepäck zu thronen. Nicht selten läuft er auch, die Zügel in der Hand haltend, neben dem Wagen her, um sein liebes Pferdchen zu schonen, das er mit Lauten seines Mundes antreibt, oder mit einem grünen Birkenzweige, denn die Peitsche ist in den Bergen fast gar nicht im Gebrauch. Ueberhaupt werden die Pferde hier mit rührender Sorgfalt behandelt, was ihnen einigen Ersatz gewähren mag für ihr kärgliches Futter, das aus Heu, Stroh und dem getrockneten Laube verschiedener Baumarten, z. B. der Erlen und Pappeln, besteht; nur bei den wohlhabenden Leuten bekommen sie Hafer. Der „Hest", das Pferdchen des „Gut", steht, was Größe und Bauart betrifft, dem Pony sehr nahe, doch hat er eine dünne und strähnige Mähne statt der wulstigen seines Verwandten. Er vereinigt Klugheit, Gewandtheit, Kraft, Ausdauer und Lebhaftigkeit mit Bedächtigkeit, Geduld, Genügsamkeit und Treue. So ist dieses edle Tier wirklich das kostbarste Geschenk, das der Himmel dem norwegischen Bergvolke beschert hat. Auf ansteigenden Wegen, selbst wenn die Steigung nur gering ist, fährt der „Gut" stets in ruhigem Schritt; sobald jedoch der Weg sich senkt, läßt er das Gefährt mit der größten Schnelligkeit dahinsausen. Wünscht der Passagier es, so übergibt der Bursche diesem bereitwillig die Zügel, denn er weiß, daß sein Tier so durchaus zuverlässig ist, daß selbst dem ungeübtesten Fahrer das Kutschieren keine Schwierigkeit macht.

Es gibt an den Hauptverkehrswegen Norwegens besondere Skydsstationen, — Bauerngehöfte, deren Besitzer zugleich Gastwirte sind und die Pflicht haben, Reisende zu Wagen oder zu Pferde weiter zu befördern. Erhält nach vollendeter Fahrt der „Gut" ein Trinkgeld und eine Flasche Bier, so bedankt er sich durch „Tak, Tak" und einen herzlichen Händedruck.

Liebe Eltern!

Weihnachten naht heran, da will ich einen Wunschzettel schreiben, aus dessen Inhalt Ihr erseht, dass mir anregende, belehrende Unterhaltung das Liebste ist, was mir Christkindchen bescheren könnte. Wenn es mich mit einem oder mehreren der Bücher beschenken wollte, die ich in umstehendem Verzeichnis anführe, so wäre ich sehr erfreut und verspreche Euch, ein braver Sohn und fleissiger Schüler zu sein.



Ein ausgehöhlter Riesenbaum der Mariposa Grove.

Riesen das Ansehen eines Zuckerrohres, die Tanne das eines Wacholderstrauches an, ja, selbst die weltberühmte Ceder des Libanon schien ein bloßer Busch zu sein. (Gleichwohl ist der kalifornische Mammutbaum erst der zweitgrößte Baum der Erde: er wird an Höhe, jedoch nicht an Massenhaftigkeit des Stammes, von dem Rieseneucalyptus Australiens übertroffen.)

Die Legislatur von Kalifornien sicherte durch ein Gesetz das Revier der Big Trees gegen die Verwüstungen der Goldsucher und der Spekulanten im allgemeinen; leider kann sie es nicht gegen die Brandfeuer der Indianer schützen. Aber kein Big Tree darf gefällt werden. Viele haben durch Wind und Wetter ihre Gipfel eingebüßt, andre sind durch Brand, diese Geißel der kalifornischen Wälder, teilweise zerstört worden; die Belaubung beginnt meist erst hoch oben am Stamme, da die unteren Aeste eine Beute des Feuers wurden. Einige Mammutbäume liegen, vom Sturm gefällt, am Boden und bedecken sich bereits mit einer Hülle von Laub und Schlingpflanzen. Zarte Sprößlinge erstehen neben den Riesenleichen. Fast alle

Mammutbäume tragen in kindlich naiver Weise Namen, eine ganze Reihe Präsidenten der Vereinigten Staaten sind hier verewigt. An der Spitze dieser Big Trees steht der „Grizzly Giant", welcher einen unteren Durchmesser von 9,4 m und einen Umfang von 29 m besitzt; in einer Höhe von 60 m ist noch ein 2 m dicker Ast. Es ist wahrlich ein gewaltiger Eindruck, den dieser Koloß auf den Beschauer ausübt; mit ganz ausgebreiteten Armen können sieben Männer kaum die Hälfte des Stammes umspannen. Einer der am Boden liegenden hohlen Stämme bildet einen Tunnel; Freiherr von Hübner durchschritt ihn mit seiner Gesellschaft in seiner ganzen Länge, ohne sich zu bücken. Der ausgehöhlte Stamm eines andern Baumes, der noch grünt und aufrecht steht, ist so geräumig, daß ein Mann zu Pferd hineinreiten und umkehren kann, um ihn sodann durch dieselbe Oeffnung zu verlassen. Diese drei genannten Big Trees üben die meiste Anziehungskraft auf amerikanische Reisende. „Wie die russischen Pilger in Palästina nach genommenem Jordanbade, denken hier die Touristen nur mehr an die Heimreise, sobald sie den einen Stamm durchritten und den andern einen Besuch gemacht haben."

Das Hochthal, welches diese Riesen erzeugt, ist mit dichtem Urwald bedeckt. Könnte man die Mammutbäume alleinstehend sehen, so würden sie eine weit größere Wirkung hervorbringen, als in der Umgebung so vieler andrer Bäume, welche beinahe dieselbe Größe erreicht haben.

Der Big Tree ist eine in Europa wohlbekannte Konifere; in den meisten botanischen Gärten sieht man den schlanken Baum mit dem glatten mattroten Stamme, den horizontal ausgestreckten und verhältnismäßig kurzen Aesten. Der englische Botaniker Dr. Lindley, welcher den Mammutbaum zuerst beschrieb, nannte ihn Wellingtonia. Den Amerikanern gefiel der Name nicht, sie änderten ihn in Sequoia gigantea, zu Ehren eines pennsylvanischen Häuptlings

Ein gefällter Riese.

aus dem vorigen Jahrhundert, der ein Freund der Weißen und der Aufklärung war.

Unwillkürlich drängt sich uns die Frage nach dem Alter der Big Trees auf. Als der Mammutbaum zuerst bekannt wurde, schätzte man sein Alter auf 3000 Jahre. „Er muß," schrieben die damaligen Zeitungen, „ein kleines Pflänzchen gewesen sein, als Simson die Philister schlug, Paris die schöne Helena entführte, und Aeneas seinen Vater Anchises aus den Flammen Trojas auf den Schultern davon trug." Spätere Forschungen haben jedoch ergeben, daß diese Annahme falsch ist. Der Mammutbaum wächst ziemlich rasch und nimmt in seiner Jugend jährlich ungefähr 45 cm in der Dicke zu. Im Alter wird das Wachstum langsamer. Das Laub und die Zweige wachsen vorzüglich des Nachts, und zwar um so bedeutender, je lauer und milder die Nächte sind. Zählungen der Jahresringe haben Alter bis zu 575 Jahren nachgewiesen.

Mit dem Besuche der großen Bäume pflegt der Reisende einen Ausflug nach dem Yosemitethale zu verbinden. Dieses Thal wetteifert mit den Wundern unsrer europäischen Alpenwelt und überbietet sie in vieler Hinsicht. Wenn der Weg von San Francisco nach den Big Trees in südöstlicher Richtung geht, so führt derjenige von den Big Trees nach dem Yosemitethale nordwärts. Ein enger, aber bemooster und steinloser Pfad leitet durch die Schätze des duftenden Waldes hinauf nach dem Kamme, welcher die Scheide gegen das Thal bildet. Endlich, nach einem dreistündigen Marsche, erreicht man, allmählich gegen Norden niedersteigend, den Rand eines Abgrundes. In einer Tiefe von 1000 m schlängelt sich der Mercedbach wie ein weißer Faden. Diese tiefe, gewundene, enge Schlucht, bis an den Rand gefüllt mit dem üppigsten Wachstum, mit riesigen Eichen und Nadelhölzern, die den Riesen von Mariposa nur wenig nachstehen, ist das Yosemitethal. Die Kuppe, wo der Reisende steht, heißt der Pik der Begeisterung. Gegenüber, jenseits Yosemite, ragt ein ungeheurer, quadratförmiger Granitblock in die Lüfte. Der Führer nennt ihn El Capitan. Weiter nordwärts nähern sich die beiden Thalseiten des Abgrundes; sie bestehen aus Zinken, Domen und Terrassen auf glatten, beinahe senkrechten Felswänden aus hellem, vorwiegend graulichem, stellenweise auch rötlichem Granit. Hie und da gewährt ein luftiges Gesimse für einige Tannen den nötigen Raum. In derselben Richtung bildet eine jene Vorberge überragende Granitmauer den Hintergrund; ihre Zinnen verschwimmen für das Auge in eine beinahe gerade, horizontale Linie: es ist der höchste Kamm der Sierra Nevada. So stellt sich der Blick in das Yosemitethal dar.

Die Reisenden steigen auf einem engen, steinigen und steilen, aber nirgends schwindeligen Pfade in die Tiefe, zuerst über Felsgestein, um dann in Dickicht und Wald zu gelangen. Fortwährend dringt das Getöse von Wasserfällen herüber, und hin und wieder entdeckt das spähende Auge zwischen Laub und Aesten die silberweißen Wasser. Der Bridal-Veil-Fall (Brautschleierfall) stürzt von einem 192 m hohen Felsen ohne Unterbrechung herab und die weiteren 91 m seines Weges vollendet er in einer Reihe

herrlicher Kaskaden über Trümmerwerk, das sich am Fuße des Felsens aufbaut. Noch bedarf es zweier Marschstunden, um das Ufer des Mercedbaches zu erreichen, und von hier wieder einer Stunde bis zur Herberge.

Wie die Mariposa Grove gesetzlich geschützt ist, so auch das Yosemitethal: die Legislatur von Kalifornien kaufte den Distrikt an, um ihn vor den Verwüstungen der Goldsucher zu bewahren. In diesem Falle siegte die Naturschönheit über den Golddurst. Nur drei Pflanzer erhielten Erlaubnis, sich in dem Thale niederzulassen; sie beherbergen und beköstigen

Blick ins Yosemitethal.

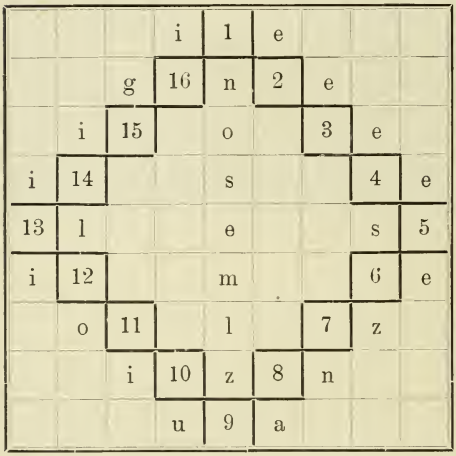
zugleich die Touristen. Doch sind seitdem zwei moderne Hotels entstanden, Stoneman House und das Yosemitefalls-Hotel.

Die charakteristischen Eigenschaften des Yosemitethales, durch welche es sich von allen bekannten Thälern unterscheidet, sind nach J. D. Whitney: 1. das fast senkrechte Aufsteigen seiner Wände, 2. deren Höhe, nicht bloß die absolute, sondern auch im Verhältnis zur Breite des Thales, und 3. die sehr geringe Masse von Schutt und Trümmerwerk am Fuße der riesigen Felswände. Zu diesen Eigenschaften, die dem Thale in seiner ganzen Länge anhaften, kommen andre Züge von Schönheit und Erhabenheit: die Dome und die Wasserfälle des Yosemite, von denen jeder einzelne in Europa genügen würde, Reisende von nah und fern anzuziehen, die aber hier zum Teil thatsächlich fast unbeachtet bleiben, weil es unmöglich ist, für alle Zeit zu finden.

Die Hauptsehenswürdigkeit des Thales ist der Yosemitefall, einer der größten der Erde. Er wird dadurch gebildet, daß sich die Yosemite von einer 792 m hohen Felswand stürzt. Dies ist seine Gesamthöhe, doch hat man drei Kaskaden zu unterscheiden, deren höchste 457 m mißt. Die durch die niederstürzenden Wassermassen zusammengepreßte Luft und eine zwischen den Felsspalten entstandene, beständig aufsteigende Brise vermindern die Geschwindigkeit des Falles und verleihen der schäumenden Flut die Form unzähliger Fallschirme. Der dumpfe Donner des Kataraktes ist weithin vernehmbar. Am Fuße der Felswand bilden abgerundete Granitblöcke einen Zirkus, über den der feine Staub der Brandung einen leuchtenden Schleier wirft. Wenn alle Wasserfälle, wie man mit Recht gesagt hat, sich gleichen, so verleihen gleichwohl die tiefe Einsamkeit und die wilde Großartigkeit der Landschaft dem Yosemitefall einen eigentümlichen Reiz. Außer diesem Katarakt hat das Thal noch vier andre große Wasserfälle, deren niedrigster nicht unter 122 m hoch ist.

Ueberhaupt ist das Wasser im Yosemitethale noch viel mehr als in andern Gebirgslandschaften ein wesentliches Element der Schönheit, und es ist daher geboten, das Thal im Mai oder Juni zu besuchen, wo an Wasser kein Mangel herrscht; vom Juli ab werden die Wasserfälle und der Mercedbach immer seichter und schmäler.

Füllrätsel.



Die leeren und die mit Zahlen bedruckten Felder dieser Figur sollen mit je einem Buchstaben (als solcher gilt auch ch) ausgefüllt werden, so daß in jeder wagrechten Reihe zwei fünfstellige Wörter entstehen, bei denen der Endbuchstabe des ersten immer zugleich der Anfangsbuchstabe des zweiten ist. Die einzelnen Wortpaare nennen:

1. a) einen Verwandten,
   b) einen Vogel;
2. a) und b) zwei Körperteile;
3. a) einen Fluß in Südeuropa,
   b) eine Schlange;
4. a) einen Fluß in Asien,
   b) einen Meeresteil in Nordafrika;
5. a) eine Südfrucht,
   b) einen Mädchennamen;
6. a) ein religiöses Bekenntnis,
   b) eine Wurzelfrucht;
7. a) einen deutschen Fluß, b) eine Waffe;
8. a) einen Knabennamen, b) eine Insel im Mittelmeer;
9. a) einen Sinn, b) einen Namen aus der griechischen Mythologie.

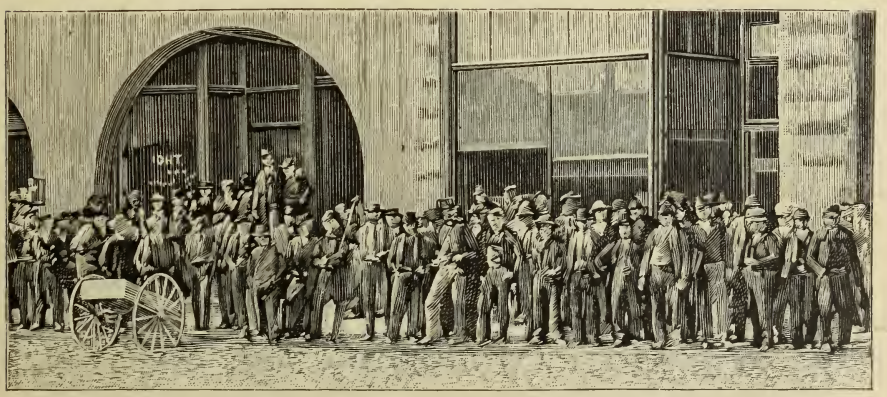
Ist alles richtig gefunden, so nennen die Buchstaben in den dicker umrahmten Feldern in der durch die Zahlen angegebenen Reihenfolge eine vielbewunderte Naturerscheinung des hohen Nordens.

Besitzergreifung eines Indianer-Territoriums in Minnesota.

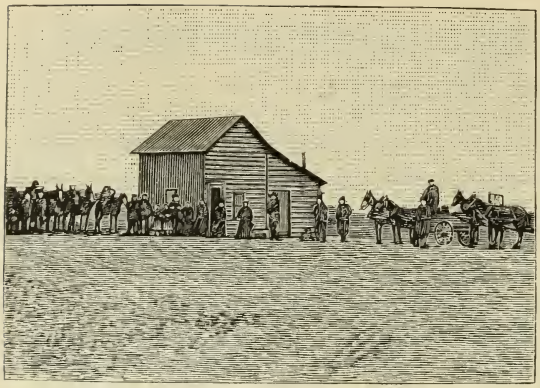
Von Zeit zu Zeit berichten uns die amerikanischen Tagesblätter, daß die Regierung der Vereinigten Staaten sich infolge der stets wachsenden Anzahl europäischer Einwanderer, welche auf dem gastfreien Boden der großen Republik ihr Glück suchen, veranlaßt sieht, den neuen Ankömmlingen einige noch unbewohnte Teile ihres ungeheuren Gebietes zu überliefern. In den meisten Fällen macht dieses Ereignis kein großes Geräusch; die Ansiedler, versehen mit ihren Erlaubnisscheinen, welche, wie es sich gebührt, eingetragen sind, ergreifen Besitz von den Parzellen, welche ihr Eigentum geworden sind. Sie drängen die wenigen und gelichteten Indianerstämme zurück, welche vor dem Erscheinen dieser Eindringlinge sich in voller Freiheit den Fischfang und die Jagd auf dem Boden ihrer Reviere zu nutze machten.

Die Sache hat an und für sich nichts Außergewöhnliches; es muß eben Platz geschaffen werden, um diese neue Bevölkerung unterzubringen, welche von allen Enden der Erde herbeigeströmt ist. Nur die zur Ohnmacht herabgesunkenen Indianer leiden unter diesem Vorgehen, welches sie als eine Beraubung betrachten. Selten erheben sie sich gegen die Räuber ihrer Jagdgründe. Sie ergeben sich in das Unvermeidliche und entziehen sich, so schnell sie können, der Berührung mit dem „weißen Mann", den sie, trotz der zahllosen Versuche gegenseitiger Annäherung, noch immer als einen Todfeind ihrer Rasse betrachten. Uebrigens haben sie damit nicht so ganz unrecht.

Eine solche Besitzergreifung vollzog sich auch am 15. Juli 1896 längs der kanadischen Grenze, und zwar unter ganz besonderen Verhältnissen, welche Erwähnung verdienen. Es handelte sich hier um ein ungeheures Territorium, welches einen Teil des Staates Minnesota bildete und bis dahin den Indianern



Die zukünftigen Kolonisten erwarten die für die Eintragung der Konzessionen festgesetzte Stunde in Crookstown.

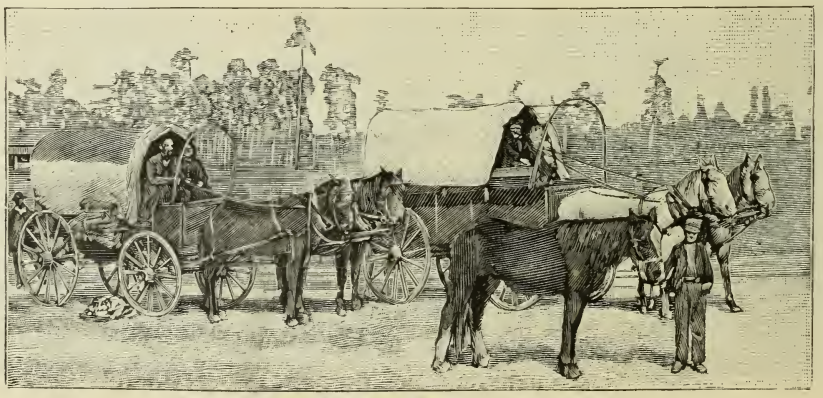


Ueberwachungsposten an der Grenze der Indianerreservation.

überlassen war. Der Kongreß hatte beschlossen, daß zu einem gewissen Zeitpunkte dieses Territorium Eigentum von 25 000 Ansiedlern werden sollte, die meist erst neu gelandet und infolge Arbeitsmangels dem größten Elend preisgegeben waren. Man hatte weitgehende Vorsichtsmaßregeln getroffen, um Zusammenstöße und Streitigkeiten zwischen diesen Männern verschiedener Nationen zu vermeiden, auch um voreilige Besitzergreifung vor dem festgesetzten Tag und der festgesetzten Stunde zu verhüten.

Die Wächter, Polizeimannschaften, welche auf der ganzen, fast 160 km langen Grenzlinie aufgestellt waren, hatten denn auch genug zu thun, um zu verhindern, daß nicht ganze Familien, ihre Wachsamkeit täuschend, ungebührlicherweise in dieses verheißene Land, das Ziel so sehnlicher Wünsche, einbrächen. Zur Unterstützung der Wächter hatte man auf der unverletzlichen Grenze feste Posten eingerichtet, wo die Agenten stationierten, welche angewiesen waren, die genaueste Beobachtung der Befehle zu überwachen. Andre Polizisten, die einen zu Pferde, die andern auf Karren thronend, welche denjenigen der Kolonisten glichen, machten fortwährend Patrouille zwischen den oben genannten Posten.

Man muß nämlich wissen, daß das von der amerikanischen Regierung eingeräumte Territorium mit vollem Fug und Recht sich eines bedeutenden Rufes erfreute. Es bildet einen Teil jener nördlichen Strecke von Minnesota, welche unter dem Namen „Indianerreserve des roten Sees“ bekannt ist und reiche bestellbare Ländereien, sowie ungeheure Urwälder von Fichten



Kolonisten erwarten die für den Einmarsch festgesetzte Stunde.

Kolonisten ergreifen Besitz von der ihnen zugeteilten Landstrecke.

enthält. Die Oberfläche dieser Reserve, fast 500000 ha groß, kommt derjenigen der beiden Staaten Connecticut und Rhode-Island zusammen gleich. Ferner, wie diese Strecken als die fruchtbarsten der Union gelten, so schließen sie an manchen Stellen höchst ergiebige Lager von Eisen, Kupfer, Zink und Blei ein, was gewiß zu dem außerordentlichen Werte des Bodens beiträgt. Wasserläufe sind reichlich vorhanden, und in dieser selben Reserve, deren einsame Strecken 1500 Indianer vom Stamme der Chippewa durchstreifen, findet sich der größte Süßwassersee der Vereinigten Staaten und wahrscheinlich von ganz Amerika: es ist der rote See. Seit Jahrhunderten auf diesem Gebiete wohnend, wo Bisamochsen, Elentiere, Hirsche und andres Rotwild sich beständig vermehren, stellen die Chippewa heute die kläglichen Trümmer eines der stärksten und mächtigsten Stämme der Rothäute dar. Indem der Kongreß sich des größeren Teiles ihres Jahrhunderte alten Besitztums bemächtigte, entschädigte er sie reichlich, indem er ihnen den freien Besitz ausgedehnter und wildreicher Bezirke überließ, welche mehr nach Westen gelegen sind. Ihre Nachkommen können also jenes schweifende Leben weiter führen, welches den Rothäuten so zusagt.

Die wichtigsten Städte, welche diesem Territorium am nächsten liegen, sind Minneapolis und Saint-Paul, die eine wie die andre ungefähr 50 km

von der Grenzlinie entfernt. Näher erhebt sich die kleine Stadt Crookstown, wo sich seit Wochen die vereinigten Auswandererfamilien aufhielten, welche mit Ungeduld den glücklichen Augenblick erwarteten, wo sie frei von jedem Zwange sich blindlings auf diese noch unbekannte und unerforschte Gegend stürzen könnten. Allerdings sollte dieser neue Boden, wie das allgemeine Gerücht ging, diesen Unglücklichen endlich ein besseres Dasein gewähren, welches sie vergeblich in ihren Heimatsländern erstrebt hatten.

Andre Familien lagerten in der offenen Prairie, auch sie in gespannter Erwartung. Oefters hatten sie versucht, die unablässige Ueberwachung, welche auf ihnen lastete, zu täuschen. Erbittert durch das lange Warten, hatten sie wiederholt gewagt, den strengen Bann zu brechen; aber vergebens. In gestrecktem Galopp ihrer Pferde hatten sich die Agenten zu ihrer Verfolgung aufgemacht, den Revolver in der Faust. Mit diesem gebietenden Werkzeug zwangen sie die Vorrückenden, umzukehren und ihren Platz hinter der gesetzlichen Linie wieder einzunehmen. Unter der Androhung eines endgültigen Ausschlusses hatten sich die Widerspenstigen ohne Murren dem allgemeinen Gesetze gefügt.

Kolonisten auf der Wacht.

Mehrere Monate vorher hatte der Kongreß durch die obersten Regierungsbeamten der einzelnen Staaten im gesamten Gebiete der Union eine Bekanntmachung veröffentlichen und anschlagen lassen, des Inhalts, daß am Mittwoch, dem 15. Juli 1896, Punkt 9 Uhr morgens, alle Bürger des freien Amerika, welche sich die Eröffnung der „Reserve des roten Sees" zu nutze machen wollten, auf ihre Wagnis und Gefahr Besitz ergreifen könnten von Parzellen nach ihrer Wahl. Keiner derselben dürfte, sagte ferner der Erlaß, unter Strafe sofortiger und völliger Ausschließung, vor dem festgesetzten Tage und Zeitpunkt einrücken. — Zur selben Zeit, wo zahlreiche Ansiedler ihre alten Wohnsitze verließen, angelockt durch den günstigen Ruf der neuen, angebotenen Ländereien, führte man von Amts wegen nach diesen verlassenen Gegenden die jüngst ausgeschifften Einwanderer, welche Arbeitsmangel und Hunger zu verderben drohten.

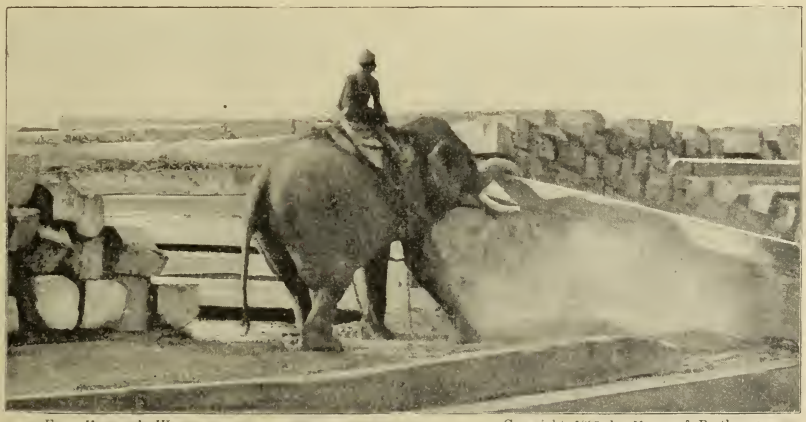
Ein Kanonenschuß, der im selben Augenblick gleichzeitig auf verschiedenen Punkten der Grenzlinie erdröhnen sollte, war als Signal der Besitzergreifung des neuen Territoriums angesagt. Und so geschah es. Da sah man von allen Punkten des Horizonts mühselig die schweren Wagen der Ansiedler heranschwanken; dabei schlugen die Männer unbarmherzig auf die elenden Gäule los, welche meist diese plumpen Fuhrwerke zogen.

Jeder suchte seinen Nachbar zu überflügeln, ihn, der ein Mitbewerber um einen Anteil guter Ländereien werden konnte. Alle wollten zuerst ankommen, trotz der Hindernisse, die sich ihnen in den Weg stellten.

Dies mußte unvermeidlich blutige Zusammenstöße zwischen den von Habgier entflammten und bis an die Zähne bewaffneten Männern herbeiführen. Förmliche Schlachten fanden statt, indem die Nachzügler mit Gewalt die ersten Besitzergreifer vertreiben wollten. Aber in diesen entlegenen, der obrigkeitlichen Ueberwachung entrückten Gegenden zählt ein Menschenleben kaum. Der rohe Grundsatz: „Gewalt geht über Recht" herrscht als unumschränkter Gebieter, und wehe dem Schwachen, der nicht mit Flintenschüssen den Besitz verteidigen kann, dessen er sich soeben bemächtigt! Er hat nur die Wahl, sich töten zu lassen oder weiter zu fliehen nach andern, gastlicheren Gegenden.

Elefanten als Arbeiter.

Der Reisende in Indien erblickt gezähmte Elefanten bei den mannigfaltigsten Verrichtungen, von den geschmückten Tempelelefanten an, die bei den feierlichen und glänzenden Prozessionen mitwirken, bis zu den angeschirrten, starken Tieren, welche zu dem Artilleriepark von Quetta und Peschawur an der Grenze von Afghanistan gehören. Auch gar manche Erzählungen, oft von wunderbarer Art, wie der indische Elefant als Reitpferd, Lasttier, Handarbeiter, Packknecht, Hirt, Jäger, Schauspieler und Soldat benutzt werde, gelangen an das Ohr des Reisenden, der sich bisweilen eines geheimen Zweifels nicht erwehren kann. Aber wie groß ist sein Staunen, wenn er, in Britisch-Birma angelangt, mit eigenen Augen sieht, zu welchen Leistungen der Elefant als Arbeiter abgerichtet werden kann, Leistungen, die ihm Gelegenheit geben, seine ganze Stärke und Klugheit zu entfalten. Der gewöhnliche Schauplatz seiner Thätigkeit sind die



From Harper's Weekly. Copyright, 1885, by Harper & Brothers.

Aufschichten von Baumstämmen.

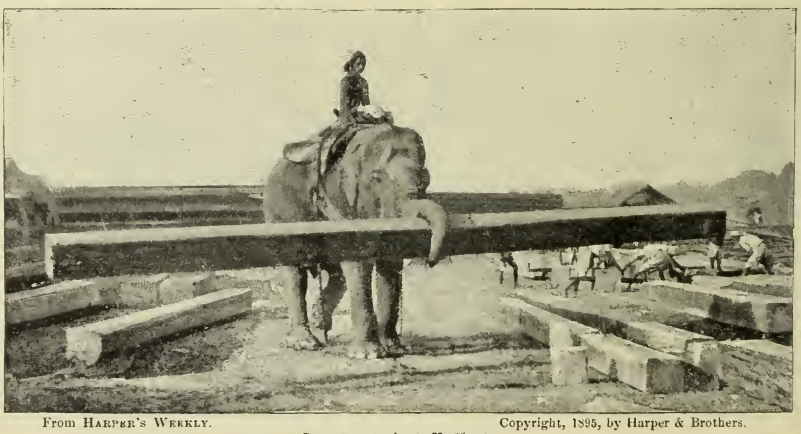
From Harper's Weekly. Copyright, 1895, by Harper & Brothers.

Anlanden von Balken.

großen Bauholzlager: hier kann man ihn bei der Arbeit treffen und ihm die Bewunderung zollen, die er in so reichem Maße verdient.

Die Stadt Rangun ist ohne Zweifel der Hauptsitz jener einheimischen Industrie, welche sich mit dem feinsten und brauchbarsten aller indischen Nutzhölzer, dem Teakholze, beschäftigt. In Ober-Birma war es, wo man die größten Wälder dieses unschätzbaren Holzes entdeckte. Der Irawaddy ist der natürliche Wasserweg, welcher das Teakholz nach den Märkten Indiens und des Ostens führt, und die langen, vierkantigen Balken werden in Flößen nach Rangun gesteuert, um hier in die gangbarsten Muster und Maße für den Verkauf zersägt zu werden.

Von dem Augenblick an, wo die großen Teakhölzer aus dem lagunenartigen Stauwasser, worin sie fast versunken durch ihr spezifisches Gewicht schwimmen, aufgefischt werden müssen, bis zu dem Moment, wo die dünnen, für den Schiffsbau und zu hundert andern Zwecken dienlichen Planken endgültig vom Lagerplatze geschafft werden, ist es der Elefant, der als



From Harper's Weekly. Copyright, 1895, by Harper & Brothers.

Transport eines Balkens.

Arbeiter beinahe sämtliche Verrichtungen, welche Klugheit erfordern, vollzieht, durchaus alle aber, welche Stärke erheischen. Das riesige Tier, welches man auf unsrer ersten Abbildung sieht, wie es einen Balken für den Lagerplatz aufhebt, thut seine Arbeit mit einem ruhigen Verständnis, welches es völlig unabhängig macht von der Leitung und Anweisung des Eingeborenen, der auf seinem Rücken thront. Es scheint, daß es vollständig genügt, wenn dem Tiere bemerklich gemacht wird, daß ein Balken ans Ufer gelangt ist, — das übrige kann man ruhig seiner Erkenntnis und noch ruhiger seinem Fleiße und seiner Energie überlassen. Gewiß ist, daß der Elefant in den letzten beiden Punkten seinen Treiber übertrifft. Es ist der Rüssel, dessen sich das Tier bei seiner Arbeit bedient, und das ist in einer Hinsicht für den fremden Zuschauer überraschend. Denn dieser vermutet zunächst, daß bei derartigen Geschäften der Rüssel um den Gegenstand, der zu tragen oder fortzuschaffen ist, gewunden würde; aber solches

From Harper's Weekly. Copyright, 1895, by Harper & Brothers.

Ordnen der Balken.

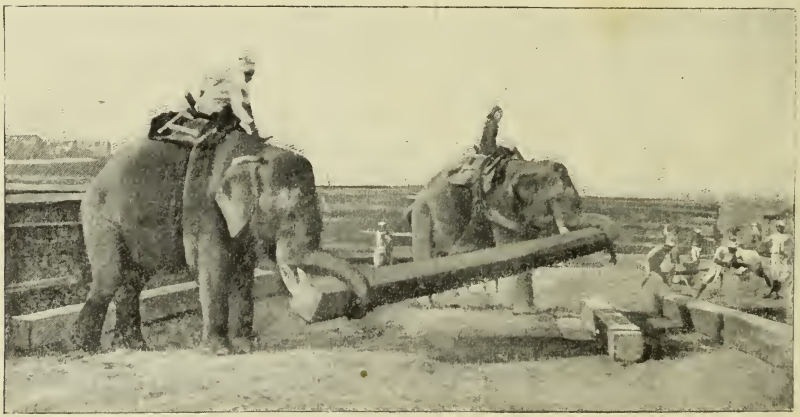
ist nicht der Fall. Nur das Ende des Rüssels wird in Berührung mit dem Balken gebracht, und auf irgend eine Weise — wahrscheinlich durch die Kraft des Saugens — hält dieses Glied den Balken fest genug, daß er nicht forttreiben kann, und hebt vielleicht drei Tonnen Gewicht leicht und schnell aus dem Wasser. Unsre zweite Abbildung veranschaulicht solches Anlanden von Balken.

Es sind etwa ein Dutzend Elefanten auf dem Lagerplatze am Arbeiten, und alle, bis auf einen, sind männlichen Geschlechtes. Dies mag seinen Grund in der Thatsache haben, daß die männlichen Elefanten gewöhnlich größer und stärker sind, als die weiblichen; aber dem fremden Zuschauer wird es schwer, eine überlegene Klugheit beim männlichen Tiere zu entdecken. Das einzige weibliche Tier, welches sich auf dem Holzplatze befindet, ist wirklich ein „Mädchen für alles", — für keine Art Arbeit scheint es ungeschickt zu sein. Bald sieht man es, wie es den Balken hochhebt nach der Säge, wenn diese arbeitet; das andre Mal, wie es ihn gerade oder

quer hält, je nachdem die Gelegenheit es erfordert; wieder ein andermal trägt es die Absplisse weg mit dem Ende des Rüssels und schichtet dieselben so geschickt und regelmäßig auf, wie nur der beste Taglöhner es thun kann; und dann sieht man es wieder, wie es einen Stapel von den gesägten Brettern macht, oder die Sägespäne aus der Flur der Sägemühle mit einem gewaltigen Reiserbesen wegfegt.

Nachdem der Balken einmal ans Ufer gefischt ist, wird er auf Kommando, wenn er nicht schwerer ist als anderthalb Tonnen, mit den Fangzähnen des Tieres wie mit einem Hebel gehoben, darauf mit dem Rüssel gepackt, sorgfältig und genau in der Mitte, und nun, wie man es auf unsrer dritten Abbildung sieht, nach der gewünschten Stelle getragen. Bei dem Haufen Balken auf dem Lagerplatze angelangt, legt das Tier das eine Ende des Balkens auf die Erde, das andere auf den Haufen, und geht dann mit der Genauigkeit eines Systematikers daran, den Balken hochzuheben und auszurichten mittelst der Spitze seiner Fangzähne. Solches sieht man auf der vierten Abbildung.

Man kann gleichwohl einen Elefanten nicht überladen, denn das Tier wird ein schweres Gewicht, welches es als über seine Stärke hinausgehend betrachtet, zurückweisen, und die Ansicht des Dickhäuters in einer solchen Frage läßt keinen Appell zu. In dem Falle, wo ein Balken gelandet ist, welcher zu groß und schwer für einen einzelnen Elefanten erscheint, ruft man einen zweiten zu seinem Beistand herbei, und die beiden Tiere machen sich ruhig daran, den Balken an seinen äußersten Enden aufzuheben und ihn, wie es unsre fünfte Abbildung darstellt, nach dem gewünschten Haufen zu tragen, wo sie ihn mit der äußersten Sorgfalt niederlegen, indem sie zugleich genau beobachten, daß er vollkommen in einer Linie mit den übrigen Hölzern liegt. Zu diesem Geschäfte und zu andern feinen Richtungsarbeiten ist das Ende des Rüssels das gebräuchliche Werkzeug. Dasselbe scheint ebenso empfindsam zu sein, wie die Finger eines Musikers, dabei so stark und, wenn es sein muß, so starr wie eine Stahlstange.



From Harper's Weekly Copyright, 1895, by Harper & Brothers.

Gemeinsame Arbeit.

From Haepke's Weekly Copyright, 1895, by Harper & Brothers.

Einen Augenblick Rast.

Man hat gesagt, der Elefant könne alles, nur nicht sprechen; wer ihn genauer beobachtet, möchte fast diese letztere Ausnahme nicht gelten lassen. Was immer eines dieser Tiere empfindet, scheint es sofort in Tönen auszudrücken, und so verschiedenartig sind die Modulationen seiner Stimme, und so offenbar das gegenseitige Mitgefühl und Verständnis, daß man sagen möchte, die Behauptung, Elefanten könnten nicht sprechen, beruhe mehr auf unsrer Unkenntnis ihrer Ausdrucksweise, als auf ihrem Unvermögen, sich verständlich zu machen.

Der Elefant ist sehr dem Sonnenstich unterworfen, besonders wenn er im Wasser arbeitet; deshalb wird er am Ufer gewöhnlich mit einer Kopfbedeckung versehen, welche er für die Stunden der größten Hitze aufbehält. Auch gönnt man ihm dann und wann einen Augenblick Rast, wie es die letzte Abbildung veranschaulicht. Ein guter Elefant ist von solchem Werte, daß man seine Gesundheit nicht leicht riskiert; und in der That, wenn der Reisende in Indien die Leistungen dieser Tiere beobachtet hat, geht er in seiner Anerkennung gern noch weiter und behauptet, daß ein gut abgerichteter Elefant völlig unschätzbar für schwere Arbeit in einem Klima ist, wie dasjenige, in welchem er seine natürliche Heimat findet.

Magisches Quadrat.

a	d	e	l	e
a	d	r	i	a
h	e	l	l	e
m	a	r	i	a
m	a	r	n	e

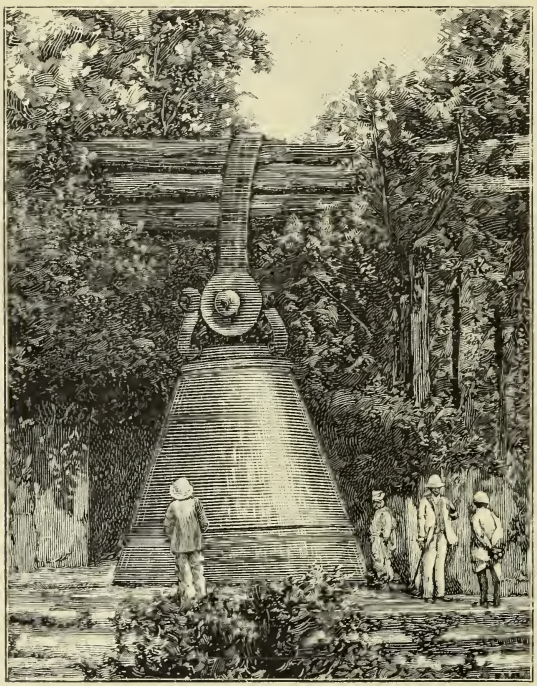
Die in diesen Wörtern enthaltenen Buchstaben sollen so umgestellt werden, daß fünf neue Wörter entstehen, die ein magisches Quadrat bilden, die also ebenso in den Reihen von links nach rechts als auch in denen von oben nach unten gelesen werden können. Diese Wörter nennen:

1. ein Spiel,
2. eine Menschenrasse,
3. einen Baum,
4. einen Frauennamen aus der griechischen Sagenwelt,
5. eine Fläche.

Große Glocken.

In dem vermischten Teile der Tagesblätter war in den letzten Jahren wiederholt die Rede von Riesenglocken. Die Veranlassung hierzu gab der Transport der „Savoyarde", welche zu Annecy-le-Vieux in Ober-Savoyen gegossen wurde. Diese Glocke, im Gewichte von mehr als 16500 kg, wurde vom Orte ihres Gusses nach der auf dem Montmartre bei Paris neu erbauten Kirche Sacré-Coeur geschafft und erregte die staunende Bewunderung aller, die sie sahen.

Wohl nicht jedem dürfte es bekannt sein, daß Glocken von solchem Gewicht und Umfang in Indien durchaus keine Seltenheit sind. Bei den Pagoden und Klöstern erblickt der Reisende oft Exemplare von gewaltigem Maßstabe. Sie haben jedoch keine Klöppel und zeigen eine weniger ausgeweitete Form als unsre Glocken. Einige dieser indischen Gebilde sind von ungeheuerem Gewicht. Die größte Glocke des Tempels des Schueh-Dagun bei Rangun wiegt 50000 kg. Man bringt diese Glocken zum Tönen, indem man die Außenseite mit einem Hirschhorn oder einem Stücke Holz anschlägt. Die Schläge müssen aber gut ausgeführt werden.



5 m hohe, von Birmanen gegossene Glocke mit einem Durchmesser von 4½ m; sie hängt in einem Walde bei Mandalay.

Unsre Abbildung zeigt eine große Glocke in Birma, welche sich in einem Hain zu Mingan, Mandalay gegenüber, auf dem rechten Ufer des Irawaddy, befindet. Sie ist 5 m hoch und hält im Durchmesser 4,50 m. Hängend an drei dicken Balken, deren Enden auf gemauerten Pfeilern ruhen, ist sie fast ganz von einem Dickicht kletternder Pflanzen verhüllt. Die Bewohner von Birma genießen einen bedeutenden Ruf als Glockengießer; treffliche Werke ihrer Kunst findet man in Rangun, Prome und so ziemlich durch das ganze Land. Die Birmanen verstehen auch vorzügliche Gongs von besonderer Form anzufertigen; man schlägt dieselben mit einem hölzernen Klöpfel, welcher ihnen eine drehende Bewegung mitteilt und einen Klang erzeugt, der von unglaublicher Reinheit und Stärke ist.

Große Glocken gibt es ferner in China, namentlich zu Peking, wo der Reisende eine recht bedeutende in dem Tempel der Großen Glocke sehen kann; sie führt den Namen Takung-ßu und wurde im Jahre 1578 unsrer Zeitrechnung gegossen. Ihre Höhe beträgt 5 m; ihr Platz ist in einem Turme, der an der Rückseite des Tempels erbaut ist. Ihre Oberfläche ist mit Inschriften bedeckt, welche Lehren Buddhas enthalten. Die Buchstaben auf dem Metall sind alle in erhabener Arbeit.

Auch Japan besitzt große Glocken, so Kioto eine, welche an 4 m hoch ist und 7000 kg wiegt.

Eine der größten Glocken der Welt ist die von Moskau, der Krönungsstadt der Zaren; sie hat 6 m Höhe, heißt „Zar Kolokol" und ist auf einem öffentlichen Platze ausgestellt.

Nach diesen gedrängten Notizen über große Glocken noch einige Worte über die Geschichte der Glocken. Nach P. Kircher ist die Erfindung der Glocken den Aegyptern zuzuschreiben: im Reiche der Pharaonen verkündeten Glockenklänge die Feste des Osiris. Anderseits scheinen die Glocken in China schon mehr als 2600 Jahre vor Christi Geburt bekannt gewesen zu sein. Es unterliegt keinem Zweifel, daß kleine Glocken, Glöckchen oder Schellen, im Altertume sehr im Gebrauch waren; nach dem Berichte des Klemens von Alexandrien trug der Hohepriester Aaron Glöckchen am Saume seines Gewandes. Im Theokrit kann man lesen, daß die Alten den Klang kleiner Glocken bei den Opferhandlungen hören ließen, wie z. B. bei den Mysterien der Korybanten und des Bacchus. Der Esel des Silen trug ein Glöckchen an seinem Halse, gleich der Mehrzahl der Haustiere. Was die eigentlichen Glocken betrifft, so dienten sie im Altertum zu demselben Zwecke wie in unserm Zeitalter.

From Harpers Magazine. – Copyright, 1892, by Harper & Bros.

Auf dem Anstand.

Tigerjagd in Indien.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarellfacsimiledruck.)

Zu den gefährlichsten Feinden des Menschengeschlechtes gehört das grausamste und blutdürstigste aller Tiere, der Tiger (Tigris regalis, Felis tigris). Er ist eine herrlich gezeichnete Katze, die Länge von der Schnauze bis zur Schwanzspitze beträgt 2,20—2,60 m, es sind aber einzelne Männchen erlegt worden, die das Maß von fast 3 m erreichten. Die Zeichnung ist eine überraschend schöne, die dunklen Streifen bilden einen lebhaften Gegensatz zu der hellgelben Grundfarbe — wie bei allen Katzen ist die Färbung auf dem Rücken dunkler. Jene oft zu machende Beobachtung, daß die Gesamtfärbung vieler Tiere mit ihrem Aufenthaltsorte übereinstimmt, läßt sich bei dem Tiger wiederholen. Sein Kleid entspricht genau den Rohrwäldern,

Grasdickichten und farbenreichen Gebüschen seiner Heimat Indien. Selbst geübte europäische Jäger und die noch schärfer blickenden Eingeborenen haben oft das Raubtier, welches nahe vor ihnen lag, übersehen, weil die schwarzen Streifen des Tigerfells dunklen Rohr- oder Schilfstengeln gleichen, während die Hauptfarbe mit den Gräsern und Blättern der Umgebung übereinstimmt.

Jedermann kennt das furchtbare Raubtier aus zoologischen Gärten und Menagerien, mindestens aber das gegerbte Fell und den aufgesperrten Rachen aus den Schaufenstern größerer Rauchwarenhandlungen. Was ist aber aus dem entthronten Herrscher in der Gefangenschaft geworden? Die neugierige Menge sieht in den Tiergärten hinter schweren Eisenstäben nur müde, ewig hungernde und gähnende Gesellen, die zu bloßen Schatten herabgesunken sind.

Ist es doch erfahrungsmäßig das Schicksal fast aller gefangenen Tiere, daß sie im Kerker verkümmern und in Sehnsucht nach ihren grünen Wäldern, sonnigen Gefilden oder schrankenlosen Flächen langsam zu Grunde gehen. — Folgen wir jetzt im Geiste den Spuren des Tigers in seiner Heimat; es in Wirklichkeit thun zu wollen, ist ein recht gefährliches Geschäft, bei welchem schon oft der tüchtigste Schütze einfach — aufgefressen wurde. Der Königstiger bewohnt hauptsächlich Vorder- und Hinterindien, von hier verbreitet er sich über Tibet, Persien, Sibirien und China; in letzterem Reiche findet er sich fast überall. Einzelne dieser Katzen scheinen dem kalten Klima trotzen zu wollen, denn man beobachtet die Räuber auf der Westküste des Kaspischen Meeres, in den Kirgisischen Steppen zwischen den Flüssen Irtisch und Ischim im Altai, ja selbst bei Irkutsk an der Lena. Wahrscheinlich folgten sie den in jenen Gegenden noch zahlreich vertretenen Wiederkäuern. Zu den Alpenweiden mit ihren Herden in den Hochgebirgen Asiens steigt jedoch der Tiger nicht empor, er verbleibt in der Ebene; die schilfbewachsenen Ufer der Flüsse, die undurchdringlichen Bambusgebüsche sind seine Lieblingsplätze. Allen übrigen Verstecken aber soll er den Schatten unter einem buschigen Strauche, Korintha genannt, vorziehen, weil dessen Krone so dicht ist, daß sich kaum ein Sonnenstrahl zwischen den Zweigen hindurchstehlen kann. Diese hängen nach allen Seiten über und fast bis zur Erde herab, bilden also eine dunkle und schattige Laube, welche ihm Schutz und Kühlung gewährt. Die Vorliebe des Tigers für die Korintha ist in Indien so bekannt, daß bei Jagden die Treiber stets ihr Augenmerk zuerst auf jene Büsche richten.

Alljährlich dringen, vorzüglich in englischen Blättern, Nachrichten über den Tiger nach dem erschreckt aufhorchenden Abendlande. Wenn geschäftsmäßig mitgeteilt wird, daß in irgend einer „Radschaschaft" (Fürstentum), während der letzten sechs Monate 100 Hirten, 50 Briefträger, 100 Feldarbeiter und ebensoviel „Büßer" (religiöse Schwärmer), von den Raubtieren hinweggeschleppt wurden, so ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die Zahl der Getöteten mindestens fünfmal so groß ist, weil jene Angaben aus verschiedenen Gründen stets hinter der Wirklichkeit zurückbleiben. Wie Jäger und Eingeborene genugsam bestätigen können, ist der Tiger keines-

wegs ein Nachttier. Nach Art des Katzengeschlechtes streift er zu allen Zeiten umher und weiß mit wunderbarem Scharfsinn alle die Orte zu finden, wo er sein blutiges Handwerk am ergiebigsten ausüben kann. An Tränkplätzen, Salzlecken, Landstraßen, Waldpfaden legt er sich auf die Lauer, am allerliebsten jedoch an den Flußufern, weil hier entweder die Tiere zur Tränke kommen oder die Menschen herabsteigen, um die vorgeschriebenen frommen Uebungen und Waschungen zu verrichten. Von den „Büßern", welche zeitweilig an den heiligen Strömen leben, werden viele durch Tiger zerrissen.

Auf dem Wege zur Jagd.

From Harper's Magazine. Copyright, 1892, by Harper & Brothers.

Man hat in allen Gegenden Indiens beobachtet, daß eine große Zahl jener Raubtiere nur den Menschen zu ihrer Nahrung wählt, weshalb man ihnen den Namen „Menschenfresser" gab. Diese Feinschmecker sollen jede andre, oft mühsam zu erjagende Beute, wie Hirsche, Wildschweine und Antilopen, verschmähen und den bequem zu erreichenden Menschen ohne Unterschied der Person vorziehen.

Daß sich der Räuber in Zeiten der Not auch mit Mäusen und kleineren Kriechtieren begnügt, soll nicht verschwiegen werden. Als echte Katze beschleicht der Tiger seine Opfer, lautlos windet er sich schlangenartig durch die Rohrdickichte (Dschungeln) und schlägt die furchtbaren Krallen in den Nacken seiner Beute, daß diese meistens durch den Schlag schon tot zu

Boden stürzt. Er trägt mit Leichtigkeit nicht bloß einen Menschen, sondern auch Hirsch, Pferd oder Büffel mit sich fort. Welche Kräfte der Räuber entwickeln kann, darüber berichtet ein Reisender: „An der Südküste Bantams ließ kurz vor meiner Ankunft ein Häuptling ein eben gekauftes, sehr schönes Pferd durch vier Männer bewachen. Um die dort häufigen Tiger fern zu halten, zündeten die Leute auf dem freien Platze vor den Ställen mehrere Feuer an. Plötzlich wurden sie durch Gebrüll in Schrecken versetzt: ein Tiger war über die fast drei Meter hohe Bambushecke gesetzt, zwischen den schlafenden Wächtern und erlöschenden Feuern durchgeschlichen, hatte das kostbare Pferd überfallen und sofort niedergestreckt. Ehe die Wächter noch zur Besinnung gekommen, war er mit der Beute im Maule wieder über die Umzäunung gesprungen und bald darauf verschwunden." Wie schrecklich der Räuber in den Herden zahmer Wiederkäuer haust, wie viele andre Tiere er jährlich zerreißt, entzieht sich aller Beurteilung. Gewiß ist, daß alle Inder, und die europäischen Bewohner des herrlichen Landes nicht minder, den Tiger als Inbegriff alles Entsetzlichen ansehen und ihn für ein Scheusal halten, welches die Hölle selbst ausgespieen. Nichtsdestoweniger wird das Ungeheuer in vielen Gegenden geradezu geschont, ja in einigen als Gottheit betrachtet, wie ja das Uebermächtige und Furchtbare von Naturvölkern zu allen Zeiten für etwas Erhabenes und Anbetungswürdiges gehalten wurde. Manche Landschaften sehen in dem Raubtier ein notwendiges Uebel, denn es vermindert die zahlreichen Hirsche und Eber, welche die Felder verwüsten, ohne daß die Besitzer wegen „Wildschaden" klagbar werden könnten.

Von großem Interesse sind die Jagden, welche der Tiger auf die in den Dickichten zahlreich wohnenden Pfauen anstellt; so wie unsre Hauskatze den Sperling zu beschleichen sucht, so der gewaltige Tiger den Pfau. Letzterer ist aber ein äußerst kluger Vogel und als solcher stets auf seiner Hut. Oft genug überlistet er seinen Verfolger. Sein weithin dringendes Geschrei ist für die andern Tiere ein Warnungsruf, so daß der Tiger nach einer erfolglosen Pfauenjagd obendrein Spottrufe hören muß, durch welche weit und breit alle gefährdete Kreatur zur Flucht veranlaßt wird. Auch die Affen übernehmen gern die Rolle eines Warners, sie pfeifen und schreien beim Anblick des gestreiften Räubers und locken dadurch oft genug die Jäger und Treiber herbei.

Zu den Tieren, welche den Tiger ankünden, gehört aber in erster Linie der Elefant, er wittert das Raubtier auf weite Entfernungen und trompetet seine Wahrnehmungen laut aus, eine Eigenschaft, die ihn neben andern Vorzügen für die Tigerjagd unentbehrlich erscheinen läßt.

Nach dem oben über den Tiger Gesagten erscheint es begreiflich, daß die Jagd auf ihn seit Jahrhunderten für die Einwohner Indiens eine wirkliche Lebensfrage bildete, an deren Lösung bis zu dieser Stunde mit sehr verschiedenartigem Erfolge gearbeitet worden ist. In früheren Zeiten hielten bloß die Fürsten Indiens große Tigerjagden ab, bei denen aber Pomp und Lärm die Hauptsache waren und welche die Zahl der Raubtiere kaum verminderten.

Von dem Nabob von Audh wird berichtet: „Der Fürst hatte ein ganzes Heer von Fußvolk, Reiterei, Geschütze, über tausend Elefanten, eine unübersehbare Reihe von Karren, Kamelen, Pferden und Tragochsen bei sich. Seine Weiber saßen in bedeckten Wagen. Tänzerinnen, Sänger, Possenreißer und Marktschreier, Jagdleoparden, Falken, Kampfhähne, Nachtigallen und Tauben gehörten zu dem großen Gefolge. Dieser lustige Jagdzug, bei dem jeder Teilnehmer verpflichtet war, tüchtigen Spektakel zu machen, hatte schon den Erfolg für sich, von keinem Tiger angegriffen zu

From Harper's Magazine. Ein Angriff auf das Netz. Copyright, 1892, by Harper & Brothers.

werden, denn erfahrungsmäßig verkriecht sich der Räuber bei Annäherung größerer Menschenmassen in das dichteste Gebüsch." — Nicht ganz so bunt ist die Jagdgesellschaft unsrer Abbildung: sie besteht aus dem Maharajah (Herrscher, Fürst) von Mysore, einer Provinz im südlichen Teil von Vorderindien, aus einigen hochgestellten englischen Beamten und einer großen Zahl mit Gewehren und Speeren bewaffneter Inder; als Reittiere dienen Pferde und Elefanten. Letztere sind nach vielfach gemachten Erfahrungen die einzigen ebenbürtigen Gegner des Tigers und verkünden, wie schon mitgeteilt, die Nähe desselben durch die bekannten trompetenartigen Töne.

Verschiedene Mordthaten an Menschen und Tieren hatten den Aufenthaltsort des Tigers bald verraten, es galt an ihm Rache zu nehmen.

Unsre Jagdgesellschaft wendete die Lappjagd an, die darin besteht, daß man in einer Entfernung von vier bis fünf Meter hohe Bambusstangen mit großen starken Netzen aufstellt, welche an einem günstig zu wählenden Punkte gegeneinander laufen. Hier werden hohe Gerüste für die besten Schützen erbaut, und diese müssen sich auf ihren luftigen „Kanzeln" mit vortrefflichen Gewehren, untadelhafter Munition, aber auch mit unglaublich viel Geduld bewaffnen. Oft gehören mehrere Tage dazu, um den im dichtesten, für Menschen undurchdringlichen Gebüsch versteckten Räuber aufzuscheuchen. Durch mächtige Feuer, geschleuderte Fackeln, zischende Raketen, Steinwürfe und einen wahren Höllenlärm der verschiedensten Instrumente, wie Tamtams, Trommeln, heulender „Cholerahörner" u. s. w., durch wildes Schreien und Fluchen wird dem Tiger so lange zugesetzt, bis er sich endlich bequemt, seinen Schlupfwinkel zu verlassen. Es wäre ihm ein Leichtes, das vier Meter hohe Netz zu überspringen, merkwürdigerweise versucht er es nicht, er rennt vielmehr wütend gegen die außerhalb der Umzäunung befindlichen Treiber, die ihn mit Beilen und Feuerbränden zurück- und auf die Schützenkanzeln zu jagen. Oft genug verwickelt sich das Raubtier derart in die nur lose aufgestellten Netze, daß es mit Leichtigkeit erlegt werden kann. Vor dem Wasser zeigt die gewaltige Katze nicht die mindeste Furcht, sie durchschwimmt die reißendsten Ströme und holt sich den Steuermann vom Schiffe. Der Tiger auf unserm ganzseitigen Bild versucht noch im letzten Moment, sich in einen tiefen Sumpf zu retten, hier ereilt ihn aber das tödliche Blei. Trifft die Kugel nicht Kopf oder Herz, so ist alle Kunst des Schützen vergeblich, die „Katzennatur" macht den Tiger beinahe „schußfest", mit einigen Geschossen im Leibe springt er dahin, als wäre ihm nichts geschehen. Allerdings stirbt er in tiefster Verborgenheit an verhältnismäßig geringfügigen Wunden sehr bald, da letztere sofort von Millionen Insekten besetzt werden. Zu den größten Heldenthaten rechnen die Eingeborenen das Fortschleppen des erlegten Tigers, sie stimmen dabei Triumphgesänge an und versetzen dem toten Räuber in mutigster Weise noch heimliche Püffe.

Weit ergiebiger, wenn auch weniger pomphaft als die großen Treiben, sind die Jagden, welche kühne Engländer allein oder mit wenigen Gehilfen unternehmen. Wie Afrika seine Löwentöter, so hat Ostindien seine Tigerjäger; sie sind oft die Veranlassung, daß ausgestorbene Gegenden, deren Bewohner von Tigern ausgerottet wurden, wieder bevölkert werden. Bekannt ist der englische Lieutenant Rice, der in kürzester Zeit 68 Tiger, 3 Panther und 25 Bären erlegte und außerdem noch viele der Räuber tödlich verwundete. In andern Teilen Indiens gebraucht man zur Tigerjagd die Lanze. Eine große Fläche wird mit Hunderten von Bewaffneten umstellt, man zieht diese allmählich zusammen, bis das Wild in einen vollständigen Kessel eingeschlossen ist. Wenn der Tiger merkt, daß er nicht mehr entfliehen kann, versucht er die lebendige Mauer zu durchbrechen, wobei er von Speeren aufgefangen und erstochen wird. Sehr wirksam

From Harper's Magazine.

Copyright, 1892 by Harper & Brothers.

Ein Kernschuß.

Siehe Seite 59.

sind ferner Fallgruben; es sind dies 5 bis 7 Meter tiefe Löcher, die mit dünnen Zweigen bedeckt werden, der Tiger fängt sich hierin sehr leicht; allerdings verunglücken in diesen Trichtern auch oft genug reisende Europäer. Nicht ohne einen gewissen Humor ist folgende Jagdart: Auf einen von dem Tiger häufig begangenen Weg (Wechsel) streut man eine Menge von Blättern, welche mit Vogelleim bestrichen sind. Diese heften sich an die Füße des Räubers; hierdurch gereizt, wälzt er sich und ist schließlich derartig mit Blättern beklebt, daß er auf einige Zeit in seinen Bewegungen gehindert ist und durch sein lautes Wutgebrüll die Verfolger herbeiruft, die ihm eiligst den Todesstoß versetzen.

In neuerer Zeit hat die englische Regierung in den ihr unterworfenen Landstrichen viel für Verminderung der Tiger gethan, man zahlt für jeden Tigerkopf 10 Rupien (20 Mark); die auf diese Weise verausgabten ungeheuren Summen haben die reichsten Zinsen getragen, denn in den von dem Raubtier gesäuberten Landstrichen blühten überall Ackerbau, Viehzucht und Handwerk empor.

Wenig bekannt ist, daß auch die Kaiser von China mit Vorliebe die Tigerjagd betreiben. Noch heute senden die Herrscher des „Reiches der Mitte" Tausende von Jägern in die Wälder, um Tiger, Panther, Löwen und Wölfe zu erlegen; gleichwohl wurden in einem Jahre bei einem solchen gewaltigen Jagdzuge, an welchem 5000 Mann teilgenommen hatten, 80 Menschen zerrissen. Im 17. Jahrhundert zog nach dem Bericht des Jesuiten Verbiest der Kaiser von China einmal mit Heeresmacht in die Provinz Leao-Tong, ließ dort von seinen Soldaten große Strecken umstellen und den Kreis mehr und mehr verengen. Bei dieser Jagd wurden über 1000 Hirsche, viele Bären, Wildschweine und 60 Tiger erlegt. Im Jahre 1683 rückte der Kaiser mit 60000 Mann und 10000 Pferden aus; über den Erfolg dieses Unternehmens ist allerdings nichts bekannt geworden.

Die Alten lernten den Tiger erst spät kennen. In der Bibel ist das Tier nicht erwähnt, auch die Griechen wußten noch sehr wenig von ihm. Nearch, der Feldherr Alexanders, hat zwar ein Tigerfell gesehen, nicht aber das Tier selbst, von dem er durch die Inder erfahren, daß es so groß wie das stärkste Pferd sei und an Schnelligkeit und Kraft alle übrigen Geschöpfe übertreffe. Erst Strabo (80 v. Chr.) spricht etwas ausführlicher von ihm. Den Römern war er bis zu Varros Zeiten (27 v. Chr.) vollkommen unbekannt, als sie jedoch ihr Reich bis zu den Parthern ausdehnten, lieferten diese auch Tiger und brachten sie nach Rom. Plinius schreibt, daß zuerst Scaurus im Jahr 743 der Stadt einen gezähmten Tiger im Käfige gezeigt habe. Claudius besaß vier dieser Raubtiere. Später kamen sie öfter nach Rom, und Heliogabalus (218—222) spannte sie sogar vor seinen Wagen, um den Bacchus vorzustellen. Aritus endlich ließ in einem Schauspiele fünf Tiger töten, was früher nicht gesehen worden war.

Bis in die neueste Zeit haben die Menschen und darunter zivilisierte Nationen an Tierkämpfen Gefallen gefunden. Die Stierkämpfer in Spanien sind noch ein trauriger Ueberrest dieser barbarischen Anschauungen. Es

From Harper's Magazine. Der tote Tiger wird ans Land gebracht. Copyright, 1892, by Harper & Brothers.

kann nicht wundernehmen, daß jetzt noch in Indien die Tigerkämpfe gepflegt werden; wie im alten Rom, so fühlt sich auch heute noch in Indien ein Herrscher verpflichtet, seinem Volke aus irgend einem politischen Grunde ein solches Fest zu veranstalten. So berichtet ein neuerer Reisender: „Es war in Dschokdschokarta (Java), der Residenz des Susuhunan, wo ich einem Tigergefechte beiwohnte. Die schaulustige Menge findet daran besonderes Vergnügen, um so mehr, als auch der Fürst in prächtigem Ornate, umgeben von seinen Reichsgroßen und der Leibgarde, daran teilnimmt. Der Schauplatz ist eine von Baumstämmen und Bambus in der Höhe von 4,50 m eingezäunte Arena. Hier erwartet Kebo, der Büffel, Hals und Hörner mit Blumenkränzen geschmückt, seinen Todfeind, den Tiger. Letzterer befindet sich vor dem Kampfe in einem Kasten, der mit einem Schieber versehen ist. Wird dieser aufgezogen, so soll nach dem Festprogramm das Raubtier mit einem mächtigen Satze herausspringen, um mit dem kräftigen Wiederkäuer zu ringen. Aber der durch Hunger geschwächte Tiger zieht es meistens

vor, feige in seinem Schlupfwinkel zu bleiben. Feuer und spitze Stäbe müssen erst in Anwendung gebracht werden, um ihn zum Angriff zu reizen; endlich springt er mit dumpfem Gebrüll hervor, und das grausame Spiel eines meist ungleichen Kampfes beginnt. Wild dreht sich der Büffel im Kreise und bietet seinem herumschleichenden Feinde fortwährend die Stirne. Plötzlich fällt der gehörnte Kämpfer den Tiger an und quetscht ihn mit lautem Krach gegen die Umzäunung. Im nächsten Augenblicke sitzt aber die mächtige Katze dem Angreifer auf dem Rücken und schlägt die scharfen Zähne in dessen Nacken. Welch eine Fülle von Muskelkraft entwickeln jetzt beide Streiter! Doch mit einer blitzschnellen Seitenbewegung schleudert der Büffel den lästigen Reiter ab. Vergeblich sucht dieser von neuem aufzuspringen, er klettert an der Umzäunung empor, um dem Gegner von oben beizukommen; ein letzter furchtbarer Sprung, der Büffel fängt aber seinen Gegner mit den Hörnern auf, schleudert ihn einigemal in die Luft, bis dieser ermattet und schwerverwundet zu Boden fällt. Die zuschauende Menge begleitet die einzelnen Kampfesscenen mit aufmunterndem Geschrei und den dumpfen Schlägen des „Gamelangs", denn nach den landesüblichen Anschauungen billigt jedermann den Untergang des Tigers, während der Büffel als Sieger mit Jubelrufen begrüßt wird.

Das Kaiserkreuz auf dem Gipfel des Großglockners.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarellfacsimiledruck.)

Wenn man die Berge als die Altäre Gottes bezeichnet hat, warum sollte sich dann nicht auf ihrem Gipfel ein Kreuz geziemen?

In diesem Gedanken führte die erste Expedition, welche die ungeheure, schlanke, idealgeformte Pyramide des Großglockners zu bezwingen erstrebte, ein Kreuz mit sich. Es war im Jahre 1799; Kardinalfürstbischof Salm-Reifferscheidt von Klagenfurt hatte das Unternehmen angeordnet und beteiligte sich selbst daran. Die Geschichte dieser denkwürdigen ersten Glocknerfahrt erschien 1800 in der Mayerschen Buchhandlung in Salzburg. Zur Erinnerung ließ der Fürst eine Denkmünze prägen mit der Aufschrift: Glockner in Carinthia primus conscendit 25. Aug. 1799. Die Kehrseite zeigte das Bild des Kirchenfürsten. Es war aber nur der Kleinglockner, den man bezwang; er trug seit jenem Tage das Metallkreuz. Im Sommer 1800 bestieg eine zweite, mit allen zu wissenschaftlichen Versuchen erforderlichen Instrumenten versehene Expedition des Fürsten den Glockner: der Student Valentin Stanig war es, der als erster am 28. Juli genannten Jahres seinen Fuß auf den Gipfel des Großglockners setzte. Unter seiner Leitung wurde ein Kreuz, das erste auf dem Großglockner, errichtet. Eine dritte Besteigung, ebenfalls von Seite des Fürsten, erfolgte 1802. So wurde der fürchterlich steile Felsenaufbau des Großglockners den Touristen erschlossen, aber noch bis in die siebziger Jahre galt eine Glocknerfahrt als

ein tollkühnes Unternehmen, und immer waren es nur einige wenige, die alljährlich den Fuß auf die höchste Spitze setzten. Wiederholt hat auch Kardinal Fürst Schwarzenberg von Prag, zuletzt 1869, den Großglockner bestiegen. Uebrigens ist auch heute noch die Glocknerfahrt gar nicht so leicht zu nehmen, trotz aller Erleichterungen durch Hüttenbauten und Drahtseile. Wer nicht ein gewandter, ausdauernder und kühner Steiger ist, soll die Besteigung lieber unterlassen.

Das erste Kreuz, welches den Großglockner krönte, hielt sich in seiner einsamen, von Wettern umbrausten, im Firn begrabenen Höhe bis zum Jahre 1826. Dann fanden Glocknerfahrer es vom Druck des Eises niedergebogen; hierauf verschwand es gänzlich, um 1859 durch starkes Abschmelzen des Eises unerwartet wieder zum Vorschein zu kommen. Zwei Bauern aus Heiligenblut retteten die Reste und brachten sie ins Dorf hinab, wo sie noch heute gezeigt werden. In den tiefblauen Himmel schöner Sommertage aber ragte riesiggroß über dem Eisfelde des Ködnitzgletschers die schlanke Pyramide des Großglockners ohne das Triumphzeichen, welches die Welt überwand, bis der österreichische Alpenklub beschloß, zur Feier der silbernen Hochzeit des österreichischen Kaiserpaares ein neues Kreuz, das „Kaiserkreuz", auf dem so wunderbar herrlichen Hochaltare der Tauern zu errichten. Dort ragt es nun seit 1880 in der schwindelnden Höhe von 3796 m (24 Kölner Domtürme übereinander) in die Lüfte. Es ist mächtig, von Eisen, hat auf dem Kreuzungspunkte schwer vergoldete Reflektoren und auf dem Querbalken die Inschrift: „Zum feierlichen Andenken an das von den dankbaren Völkern Oesterreichs am 24. April 1879 begangene Familienfest des 25jährigen Ehejubiläums Ihrer Majestäten des Kaisers Franz Joseph I. und der Kaiserin Elisabeth, errichtet vom Alpenklub Oesterreich." Am Stamm des Kreuzes ist ein Blechkasten angebracht, zu dem Zwecke, daß die Glocknerfahrer ihre Karten darin niederlegen können. Eine Holzpyramide, der Landesvermessung wegen errichtet, teilt mit dem Kaiserkreuz die Glocknerspitze, die so breit ist, daß etwa ein halbes Dutzend Leute, wenn sie nicht gar zu behäbig sind, nebeneinander stehen können.

Der Glocknerbesteiger, welcher nach Ueberwindung großer Schwierigkeiten am Kaiserkreuz lehnt, ist aufs tiefste bewegt ob der gewaltigen Rundschau, die sich zu seinen Füßen ausbreitet. Er empfindet die Wahrheit der Worte Eggers, der eine Geschichte der Glocknerfahrten schrieb: „Weniger die horizontale Ausdehnung, als die gewaltigen Gebirgsrücken, die, gleich den Riesenwogen eines inmitten seiner wildesten Empörung plötzlich starr gewordenen Ozeans, sich unzählig vor dem Blicke ausbreiten, und die kahlen oder schneebedeckten wilden Höhen der Alpen, die nah und fern den Glockner wie Säulen des Himmels umstehen, geben der Rundschau jenen erhabenen Charakter, der das menschliche Gemüt mit solcher Gewalt ergreift, die enge Brust mächtig erweitert und über das ganze Wesen des Beschauers die Ahnung des Ewigen und Unendlichen ausgießt. Hier kann der Mensch lernen, die oft eingebildeten Größen seines Wahns an der furchtbaren Majestät des Allmächtigen zu messen."

Die Eröffnung des Eisernen Thors.

(Hierzu zwei ganzseitige farbige Abbildungen.)

Der 27. September 1896 wird in der Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts gewiß als ein denkwürdiger Tag prangen, denn an ihm empfing ein großes Werk, welches schon vor zwei Jahrtausenden den Menschengeist beschäftigte, die Weihe der Vollendung. Das Eiserne Thor, jener gefährliche Felsenriegel, welcher zwischen Orsova und Turn-Severin das enge Bett der Donau sperrte, ist gesprengt, die völkerverbindende Wasserstraße nach dem Orient von allen Hemmnissen befreit und in Anwesenheit dreier gekrönten Häupter, vieler hohen Würdenträger, sowie unter Teilnahme der ganzen zivilisierten Welt feierlich dem Verkehr eröffnet worden.

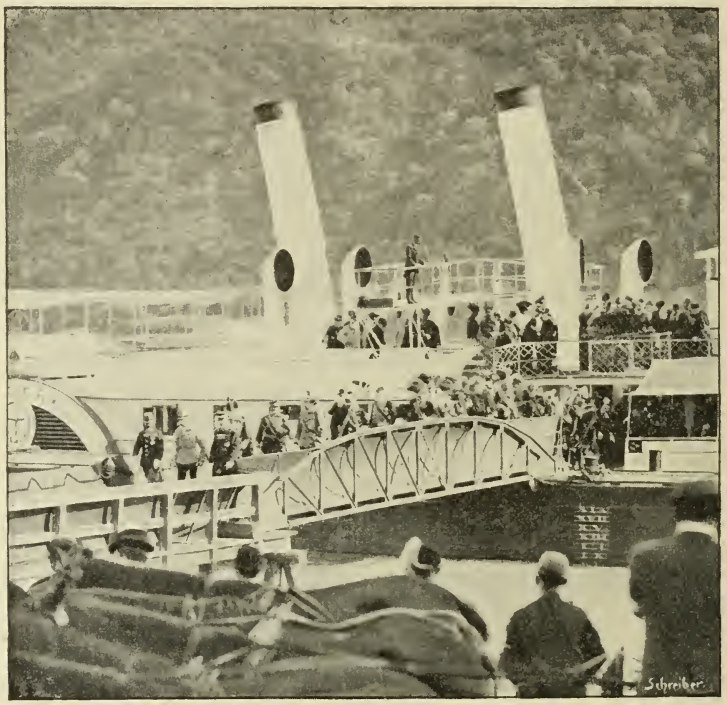
Bis dahin hatte die Donau in ihrem unteren Laufe von Moldava bis Turn-Severin, also auf einer Strecke von 120 km oder 16 deutschen Meilen, Hindernisse aufzuweisen, welche die Schiffahrt den größten Teil des Jahres vollständig hemmten. Gleich unterhalb der Insel Moldava lagerte sich schräg über den Strom die 800 m lange Felsbank „Sztenka"; ihre zahllosen Klippen, Spitzen und Riffe gestatteten bei gewöhnlichem Wasserstande nur ganz kleinen, von erfahrenen Lotsen gesteuerten Schiffen, durchzuschlüpfen; sank der Wasserstand, so traten die Riffe in erschreckender Anzahl zu Tage und so nahe aneinander gerückt, daß kein Fahrzeug mehr hindurch konnte.

Unterhalb der „Sztenka" folgte nächst Drenkowa, wo reichbewaldete Berge den Strom einfassen, Felsbank auf Felsbank: die „Kosla", die „Dojke", die „Büffelgruppe", der „Izlas" und die „Tachtalia". Die beiden letztgenannten werden in ihrem Zusammenhange auch das kleine Eiserne Thor genannt. In Strudeln zwängt sich die Donau hindurch, ihre Stromschnellen haben hier eine Gesamtlänge von 1,7 km. Das in derselben Gegend auftauchende Riff „Greben" war ein etwa 500 m langer, in den Strom einspringender Felsenengpaß mit gemäßigter Geschwindigkeit des Wasserlaufes; doch unmittelbar folgte wieder die gefährliche Stromschnelle „Jucz". Nach kurzer freier Fahrt beginnt die Donau sich zu verengen und tritt unterhalb des serbischen Städtchens Milanovac in den wildromantischen Kazánpaß. Hier ist der Strom stellenweise nur 170 m breit, dafür aber 74 m tief.

Am rechten Ufer erblickt man die Spuren der von dem römischen Kaiser Trajan (98—117 n. Chr.) dem Felsen abgerungenen Kunststraße nebst der „Tabula Trajana", einer Erinnerungstafel, welche der Imperator

nach Vollendung obiger Straße in eine senkrechte Felswand einhauen ließ. Am linken Ufer läuft die von dem ungarischen Ingenieur Vasarhelyi von 1834—1837 gleichfalls in den Felsen gezwängte Széchenyistraße, so benannt nach dem eifrigen Förderer aller auf die Regulierung des Eisernen Thores bezüglichen Pläne.

Aus dem Kazánpaß getreten, verbreitert sich die Donau plötzlich wieder und gestattet bis Orsova freie Schiffahrt; unterhalb dieses letzten ungarischen Donaustädtchens aber beginnt das große oder eigentliche Eiserne Thor,



Auf der Landungsbrücke bei Orsova.

jene riesige Felsenbarre, welche unter dem Namen „Prigrada" den Strom vom rumänischen zum serbischen Ufer in einer Länge von 3 km durchquert und die Donau von 1130 auf 670 m einengt. Sie ist indes keine einzelne, zusammenhängende Masse, sondern ein Chaos von Riffen, Bänken, Klippen und Felsspitzen, die bei niedrigem Wasser 1—5 m hoch in die Luft ragen. Der Wasserspiegel dazwischen ist so schmal, daß kein Schiff passieren kann. Allerdings gab es eine Fahrbahn, aber die Geschwindigkeit des Wassers in derselben war so groß, und an Wirbeln und Untiefen war auch hier so wenig Mangel, daß Schiffe nur mit Gefahr hindurch konnten.

Schon die Römer dachten an die Beseitigung der „Prigradabank". Zunächst umgingen sie dieselbe zur Zeit Trajans durch einen Schiffahrtskanal. Derselbe wurde indes im Laufe der Zeiten durch Hochwasser wieder

mit Steingeröll verschüttet. Nun ruhte das Werk bis zum vorigen Jahrhundert, wo man von 1777—1792 an die Regulierung verschiedener Donaukatarakte ging. Allein die damalige Technik erlahmte an dem gewaltigen Werke.

Das gegenwärtige Jahrhundert nahm das Projekt wieder auf. Im Jahre 1834 wurde von dem ungarischen Ingenieur Paul Vasarhelyi, auf Veranlassung des ungarischen Staatsmannes Stephan Szechenyi, ein Regulierungsplan aufgestellt, der jedoch infolge der politischen Verhältnisse in den Donauländern nicht zur Ausführung kam. Ebenso blieb ein 20 Jahre später von den Ingenieuren Wex und Meusberger entworfener Plan unausgeführt. Dasselbe Schicksal teilten die 1871 und 1874 von der österreichisch-ungarischen und der türkischen Regierung aufgestellten Pläne. Günstigere politische Verhältnisse schuf der russisch-türkische Krieg, worauf der Berliner Friedensvertrag 1878 die Ausführung der Regulierungsarbeiten

Die Eröffnung der Schiffahrt durch das Eiserne Thor.

des Eisernen Thores unter gewissen Bestimmungen Oesterreich-Ungarn übertrug. Ungarn übernahm die Vertragserfüllung.

Das gewaltige Unternehmen erforderte jedoch so bedeutende Vorarbeiten, daß darüber 10 Jahre vergingen. Endlich im Jahre 1888 waren, dank der Umsicht des königlich ungarischen Ministerialrates Ernst Wallandt, der auch seitdem als oberster technischer Leiter der Regulierungsarbeiten thätig war, alle Pläne fertig, und nun konnte man Hand anlegen, wozu im Juni 1888 durch Gesetz vorläufig 9 Millionen Gulden bewilligt waren.

Die Arbeiten wurden am 22. Mai 1890 einem Konsortium, bestehend aus der Direktion der Berliner Diskontobank, der Maschinenfabrik von J. Luther in Braunschweig und dem ungarischen Baurate Julius von Hajdu, übertragen.

Zur Ueberwindung der Schiffahrtshindernisse mußten nicht weniger als fünf Kanäle in dem Strombett, also unter dem Wasser eingesprengt, beziehungsweise das Bett überall von Riffen und Bänken gesäubert, verbreitert und vertieft werden. Und zwar geschah dies bei den Felsbänken „Sztenka", „Dojke", „Izlas", „Tachtalia" und „Jucz". Der sechste und größte Kanal bei „Prigrada", also im eigentlichen Eisernen Thor, aber durchschneidet einen Teil obiger Felsbank. Er wurde über Wasser angelegt, ist 3 km

lang, an der Sohle 73 m breit und 3 m tief. Sein Bau war mit den bedeutendsten Schwierigkeiten verbunden, indem trotz einer Einfassung mit zwei großartigen, 7 m hohen Dämmen stets die Gefahr des Wassereinbruches zu fürchten war. Die Bohrmaschinen und Dynamitzünder von J. Luther bewährten sich vortrefflich.

Kontraktmäßig sollte das ganze Regulierungswerk bis Dezember 1895 fertig gestellt sein; aber schon im Herbste 1894 war es bis auf einige weniger belangreiche Nacharbeiten vollendet, so daß die ungarische Regierung beschloß, die Eröffnung des Eisernen Thores im Anschluß an die ungarische Millenniumsfeier im Herbst 1896 vorzunehmen.

Demgemäß wurde die Eröffnung auf den 27. September genannten Jahres, einen Sonntag, angesetzt und von Seiner Majestät dem Kaiser von Oesterreich und König von Ungarn, Franz Joseph I., in Gegenwart der Könige Karl von Rumänien und Alexander von Serbien, sowie der hervorragendsten Würdenträger der drei Länder vorgenommen. Mit jubelndem, vielsprachigem Zuruf grüßte von den festlich geschmückten Ufern das zahlreich herbeigeströmte Volk das mit flatternden Wimpeln dahinfahrende Kaiserschiff, welches am Morgen, gefolgt von einer Flottille andrer Fahrzeuge, von Orsova abfuhr, dem „Prigradakanale" zu. Als der Dampfer, wie auf dem einen ganzseitigen Bilde zu sehen, die vor dem Eingang dieses Kanales gespannte Blumenkette zerriß, erdröhnten Kanonenschüsse, begleitet von brausenden Eljenrufen der zahlreichen Zuschauer und Arbeiter. Auf dem Kaiserschiffe sprach der katholische Bischof von Csanad, Alexander Dessewffsky, in lateinischer Sprache das Weihegebet. Dann wurden den Monarchen herrliche Goldpokale gereicht, die der ungarische Handelsminister Daniel mit Champagner füllte. Hierauf trat Kaiser Franz Joseph an den Schiffsbug und trank, „das große Werk der öffentlichen Wohlfahrt" für eröffnet erklärend und von ihm „einen mächtigen und heilsamen Aufschwung der ebenso friedlichen wie fruchtbringenden internationalen Beziehungen hoffend", auf das Glück und Wohl der Völker.

Der neue Schiffahrtskanal.

Nachdem das Kaiserschiff und die Flottille den Kanal bis zu seinem Ende bei Kladowa passiert hatte, kehrten beide in langsamer Bergfahrt nach dem Ausgangspunkte zurück. Am Abend strahlten Mehadia, sowie das romantische Herkulesbad, wo die drei Monarchen sich trennten, in herrlicher Beleuchtung.

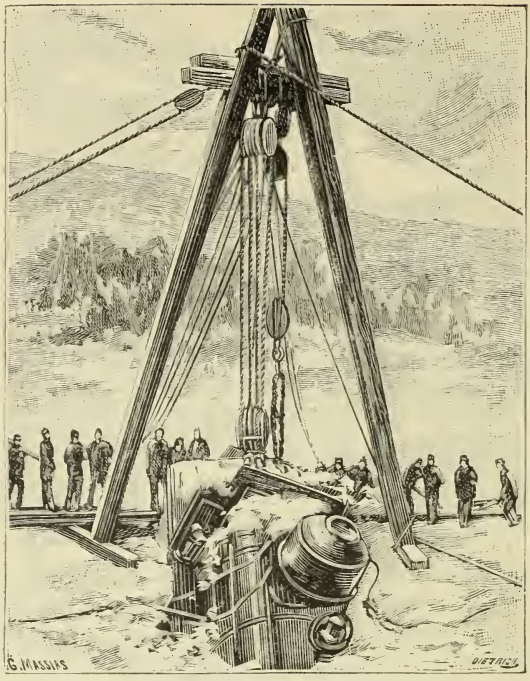
Durch die Eröffnung des Eisernen Thores ist eine ununterbrochene Wasserverbindung vom Schwarzen Meere aus durch die Balkanhalbinsel, Oesterreich-Ungarn und Süddeutschland (Donau-Main-Kanal) nach dem Rheine hin und damit bis zur Nordsee geschaffen. Dem Weltverkehr wird aller Voraussicht nach das Riesenwerk in segensreicher Weise dienen. Die für dasselbe aufgewandten Kosten — über 18 Millionen Gulden —, die Ungarn durch Erhebung von Schiffahrtsgebühren wieder einzubringen berechtigt ist, sind gewiß vortrefflich angelegt: Handel und Wandel schwungvoll fördernd, werden sie reichliche Zinsen tragen. Die Förderer und Schöpfer des Werkes aber dürfen mit berechtigtem Stolze auf dasselbe blicken: es reiht sich würdig dem Suezkanal und dem Kaiser-Wilhelmkanal an und stellt einen der glänzendsten Triumphe der Technik, der Arbeitskraft und Schaffensfreudigkeit des 19. Jahrhunderts dar.

Außergewöhnliche Eisenbahnunfälle.

Obwohl die Eisenbahnunfälle, wie Entgleisungen, Zusammenstöße u. s. w. meistens furchtbare Katastrophen erzeugen, so rufen sie doch bisweilen gar seltsame Erscheinungen hervor, welche die Neugierde des Zuschauers reizen, sowohl durch die sonderbaren, ja erstaunlichen Gleichgewichtsstellungen, welche der verunglückte Zug annahm, als durch die verschiedenen Mittel und Wege, zu denen man seine Zuflucht nehmen mußte, um Maschine und Wagen aus der Lage, in die sie geraten, zu befreien.

In dieser zwiefachen Beziehung machte der Eisenbahnunfall, welcher sich im vorigen Jahre auf dem Bahnhof Montparnasse zu Paris ereignete und im 17. Band unsres Neuen Universums auf Seite 70 geschildert ist, gewiß berechtigtes Aufsehen; er schien der ungewöhnlichste zu sein, den man bis dahin erlebte; aber zwei andre, deren Schauplatz die Vereinigten Staaten waren, machten ihm schleunigst genug sozusagen Konkurrenz: sie verdienen besprochen zu werden, wie schon aus den Abbildungen hervorgeht, welche diese Zeilen begleiten.

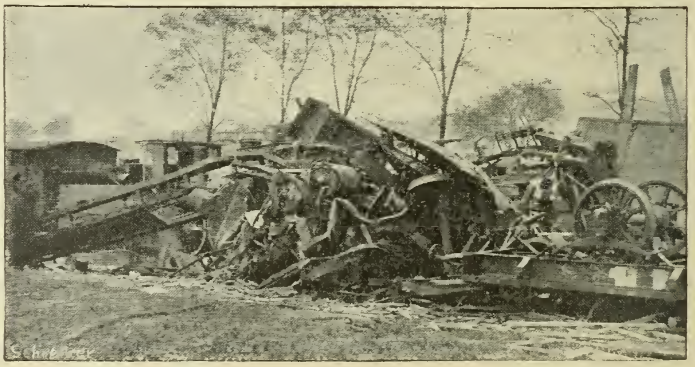
Es ist noch nicht lange her, da entgleisten auf einer der Linien des Staates Neu-Braunschweig eine Lokomotive und ihr Tender im Gewichte von 90 Tonnen; sie stürzten darauf in einen See, welcher sich am Fuße des Bahndammes, nur wenige Meter entfernt, befand. Man stand mitten im Winter, der See war zugefroren; aber unter jenem furchtbaren Gewichte brach natürlich die Eisdecke, und Lokomotive nebst Tender verschwanden in einer Wassertiefe von 9 m. Es handelte sich nun darum, so schnell wie



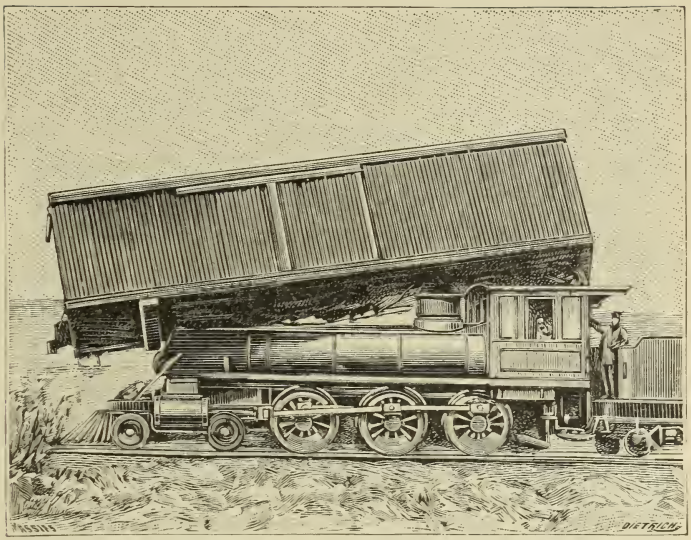
Hebung einer Lokomotive aus einem gefrorenen See.

möglich die Maschine zu heben — ein Unternehmen, das nur schwer zum Ziele zu führen war.

Man richtete zunächst auf der noch gefrorenen Uferpartie des Sees und auf dem Eisenbahndamm einen mächtigen in nebenstehender Abbildung dargestellten Hebebock auf, den man durch starke, zu beiden Seiten gespannte Taue nach Art eines Schiffsmastes aufrecht erhielt. Diese Taue wurden an ihrem Berührungspunkte mit der Erde durch gewaltige Stahlbarren von 88 mm Durchmesser gehalten, welche ihrerseits mit Bleiklammern in das Felsgestein des die Eisenbahnlinie beherrschenden Hügels eingesetzt waren. Nun galt es, die Lokomotive und ihren Tender gehörig fest an den Hebebock zu hängen, um sie mittelst Zugwinden aus der Tiefe zu heben. Was die Sache erschwerte, war der Umstand, daß man sich keines Tauchers bedienen wollte, um Haken und Seile mitzuführen und solche an die Maschine zu heften, denn man fürchtete nicht ohne Grund, daß die eisige Kälte des Wassers die Hantierungen des Tauchers beeinträchtigen würde. Man stellte also eine Art Kette her mit einer Reihe von stählernen, 4—5 m langen Haken; diese ließ man in den See hinab, um damit nach dem versunkenen Schatze zu fischen. Zur Sicherung des Erfolges hatte man auf dem Grunde des Wassers einen Spiegel aufgehängt und richtete durch eine im Eise gemachte Oeffnung die



Die zertrümmerte Maschine.



Durch einen Zusammenstoß auf die Lokomotive des andern Zugs geschleuderter Güterwagen.

Strahlen einer mächtigen, mit einem Reflektor versehenen Lampe hinab: hierdurch sah man in dem Spiegel alles, was vorging. Es gelang in der That, die ungeheuren, stählernen Angelhaken an den Tender zu heften, dann an die Kurbelknöpfe und die untere Rauchfangpartie der Lokomotive. Nunmehr konnte man drei Lokomotiven, welche auf der Eisenbahnlinie liefen, an die Taue der Zugwinden spannen, und siehe da! sie zogen das Ungetüm aus dem Wasser. Dieser Augenblick des Unternehmens ist es, welchen unsre Abbildung darstellt: man sieht deutlich einen Teil der auftauchenden Lokomotive, namentlich die Kuppel des Dampfkessels, die nur teilweise von Eisschollen verdeckt ist; die schwarze Masse, welche man dahinter erblickt, ist der Tender. Man konnte nun den Vorspann abschirren, hierauf andre Zugwinden anbringen und die Maschine nebst ihrem Tender auf festen Boden und in Sicherheit bringen. Das ganze, schwierige Unternehmen, ausgeführt bei ungewöhnlicher Kälte und stürmischem Winde, wurde geleitet von Herrn Haggerty, Chef des technischen Dienstes der Gesellschaft, welche der Unfall betroffen hatte.

Unlängst fand auf einer der Eisenbahnlinien der Vereinigten Staaten ein Zusammenstoß zweier Züge statt, dessen Folgen in der obenstehenden Abbildung veranschaulicht sind. Die Lokomotive des einen prallte gegen das Ende des andern mit einer Heftigkeit, die furchtbar war. Alsbald sah man folgendes eintreten: der hintere Packwagen, sehr lang, wie alle amerikanischen Waggons, wurde plötzlich von den beiden

Der Schauplatz der jüngsten Eisenbahnkatastrophe in Württemberg.

Güterwagen, zwischen denen er lief, losgerissen; dann schob er sich, durch den Stoß gehoben, auf die Lokomotive (wie es unsre Abbildung darstellt), wo er allerdings den Rauchfang zermalmte, aber die Kuppel des Dampfkessels unversehrt ließ, um sich dann ziemlich sanft auf der Kabine des Lokomotivführers zur Ruhe zu legen. Der Lokomotivführer selbst erlitt, obgleich er auf seinem Posten war, keinen Schaden, nur die Kabine zeigte einige zerbrochene Fensterscheiben, was gewiß nicht zu verwundern ist.

Der Packwagen befand sich bei seiner seltsamen Lage völlig im Gleichgewichte, und zwar so vortrefflich, daß der Lokomotivführer, ihn sozusagen auf dem Rücken seiner Maschine tragend, noch eine Strecke von $1\frac{1}{2}$ km zurücklegen konnte, um auf dem sich abzweigenden Geleise eines Bahnhofes zu halten. Hier hatte man freilich die größte Mühe von der Welt, den Wagen aus der Lage, in die er sich verstiegen hatte, auf den Erdboden zu bringen.

Seltsame Verschiebungen des Materials, in Verbindung mit grauenhafter Verwüstung desselben, zeigte die Bahnstrecke bei Sulzbach in Württemberg am Abend des 31. Oktober vorigen Jahres, nachdem hier ein schwerer Unfall sich ereignet, der in den beiden andern Abbildungen dargestellt ist. Der Sachverhalt ist folgender. Von einem die Steigung von Weinsberg nach Eschenau passierenden Güterzuge löste sich infolge Bruchs einer Kuppelstange ein Teil der Wagen ab und rollte thalwärts wieder zurück, was der auf dem hintersten Wagen stehende Wagenwärter trotz allen Bremsens nicht verhindern konnte. Die Wagen stießen mit voller Gewalt auf den von Heilbronn abgelassenen Personenzug, der mit zwei Maschinen bespannt war. Die vordere Lokomotive fiel mit dem letzten Güterwagen um und wurde in furchtbarer Weise zertrümmert. Leider büßten zwei Beamte dabei ihr Leben ein, während die Passagiere mit dem Schrecken davonkamen.

Kapselrätsel mit Anagramm.

1. Tarnopol.
2. Bestreitung.
3. Nachtfalter.
4. Dunkelviolett.
5. Hansaverband.
6. Nordpolarland.
7. Koromandel.
8. Seeigelblut.
9. Hofrangunterschied.
10. Finsternis.
11. Dankerstattung.
12. Anilinsendung.
13. Scheinkauf.
14. Eroberung.

In jedem dieser Wörter ist ein Wort eingekapselt, aus dem durch Umstellung seiner Buchstaben wieder ein andres Wort gebildet werden kann; z. B. Apfelbaum = Elba = Abel.

Die durch Versetzung der Buchstaben entstehenden Wörter nennen:

1. eine Stadt in Nordafrika,
2. eine Stadt in Oesterreich,
3. ein Lehrmittel,
4. eine Südfrucht,
5. ein Gefäß,
6. einen Schmuckstein,
7. eine Oper,
8. einen deutschen Dichter,
9. ein Königreich,
10. einen Knabennamen,
11. einen Geschichtschreiber,
12. einen Begriff aus der Geographie,
13. einen männlichen Namen aus dem alten Testament, und
14. einen Fluß in Südeuropa.

Die Anfangsbuchstaben dieser Wörter nennen einen durch mehrere Erfindungen bekannten deutschen Physiker.

Fahrrad-Droschke in Berlin.

Die Fahrrad-Droschke.

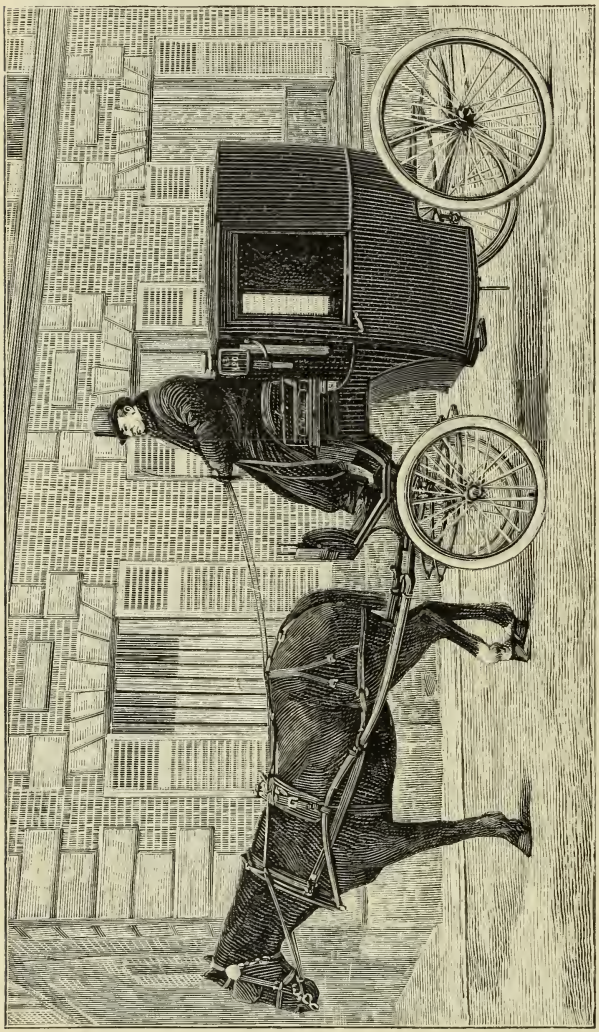
Das Dreirad im Dienst der Personenbeförderung ist die neueste Erscheinung im Straßenbilde Berlins. Auf der Achse der Hinterräder des Dreirades befindet sich, auf Federn ruhend, ein sänftenartiger, mit Leder überzogener Sitz, der mit einem Verdeck versehen ist. Der Fahrer, der eine gefällige Livree trägt, hat seinen Platz in gewöhnlicher Weise vorn auf dem Sattel und setzt das Gefährt, das einen sehr eleganten Eindruck macht, ohne Schwierigkeit ganz allein und mit großer Schnelligkeit in Bewegung. Der Besitzer hat sich das Gefährt, in welchem allerdings jedesmal nur eine Person befördert werden kann, patentamtlich schützen lassen. Als Fahrpreis hat man für je 400 m 10 Pfennig zu zahlen.

Logogriph mit Anagramm.

Welschlands Norden besitzt es als Stadt am Strand eines Flusses,
Der aus dem Alpengebiet sich in die Ebene wälzt.
Tauscht ihr den Kopf, so liegt es als Stadt in dem herrlichen Lande,
Welches vor Frankreich ein Wall ragender Berge beschützt.
Stellt ihr die Zeichen dann um, so erscheint eine duftende Gabe,
Welche ein südlicher Baum uns zum Genusse bescheert.

Die erste Droschke mit Pneumatiks.

Seit einiger Zeit hat man begonnen, eine größere Anzahl von Droschken mit Pneumatiks zu versehen. Ein derartig verbessertes Fuhrwerk zeigt unser Bild. Mit dieser Einrichtung soll eine nicht unbedeutende Ersparnis in den Unterhaltungskosten solcher Wagen herbeigeführt worden sein, wie sich aus verschiedenen Berichten größerer Fuhrwerksgesellschaften ergibt. Im allgemeinen stellt sich aus diesen Berichten heraus, daß die Betriebs- und Unterhaltungskosten einer öffentlichen Droschke etwa 2 Mark täglich betragen, wovon der größere Teil auf die zeitweise erforderlich werdenden Reparaturen gebrochener Achsen und Federn, Erneuerung der eisernen Radreifen u. s. w. entfällt. Durch Benutzung der Pneumatiks sind diese Unkosten etwa auf die Hälfte vermindert worden. Außerdem sind die so verbesserten Droschken des angenehmen Fahrens wegen vom Publikum sehr gesucht, so daß sich deren Einnahmen durch stärkere Benutzung bedeutend vermehren.

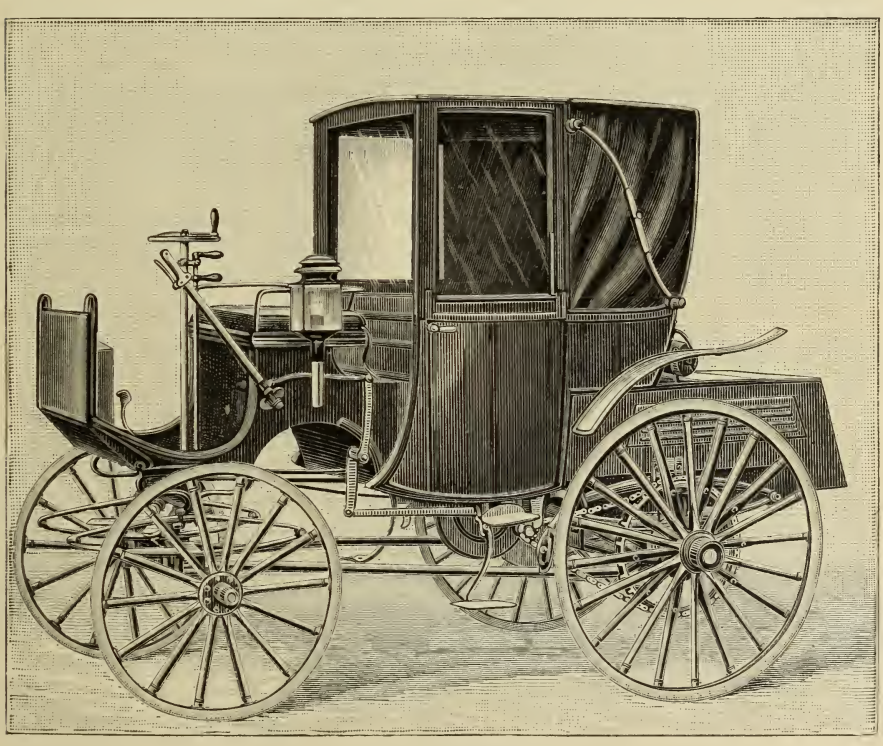


Die erste Droschke mit Pneumatikrädern.

Motor-Droschken.

In letzter Zeit sind die ersten Mietdroschken mit Gasmotorenbetrieb dem Publikum zur Verfügung gestellt worden; eine solche ist in dem untenstehenden Bilde dargestellt, woraus ersichtlich ist, daß sie dem Bau nach der gewöhnlichen Mietdroschke sehr ähnlich ist. Die Länge des ganzen Fuhrwerks beträgt etwa 3 m, wogegen die einer gewöhnlichen Droschke mit Pferd zu 5 m anzunehmen ist. Hieraus folgt, daß durch die Einführung von derartigen Motorwagen der Verkehr in den Straßen der Großstädte wesentlich erleichtert werden wird. Auch entspringt ein wichtiger Vorteil noch aus dem Umstande, daß der Führer eines solchen Wagens den zu dessen Betrieb dienenden Motor viel mehr in der Gewalt hat als ein Kutscher sein oft störriges Pferd. Das Innere des Motorwagens ist sehr bequem eingerichtet, es bietet auf dem Sitze für zwei Fahrgäste reichlichen Platz, während für eine dritte Person vorn ein Klappsitz vorhanden ist.

Der Betrieb des Gefährts erfolgt durch einen eincylindrigen Petroleummotor, der sich am Hinterteil des Wagens in einem kastenartigen Behälter befindet. Dieser in dem gewöhnlichen Viertakt der Gasmaschinen arbeitende Motor wird aus einem besonderen Behälter mit einem leichtentzündlichen

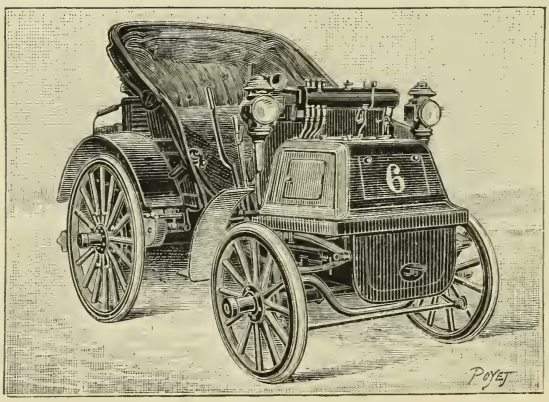


Die erste Motordroschke.

Gemisch von leichtem Petroleum und Luft gespeist; die Entzündung erfolgt mittelst Elektricität. Das verbrannte Gas entweicht nach der im Cylinder des Motors verrichteten Arbeit unterhalb des Wagens in die Luft, wobei durch eine besondere Vorrichtung das Geräusch des auspuffenden Gases gedämpft wird. Der Petroleumvorrat, welcher dem Wagen mit auf den Weg gegeben wird, beträgt 15 Liter. Die Kühlhaltung des Motorcylinders wird durch 50 Liter Wasser bewirkt, die sich in zwei seitlich im Wagenkasten angebrachten Behältern befinden. Der von der Erhitzung des Cylinders entwickelte Wasserdampf zirkuliert um ein Röhrensystem, welches horizontal in einer Kammer über dem Motorkasten angebracht ist. Durch die Bewegung des Wagens wird eine rasche Luftzirkulation im Innern dieses Röhrensystems herbeigeführt, wodurch die Abkühlung und Kondensation des Dampfes bewirkt wird. Die Leistungsfähigkeit des Motors beträgt im Maximum 5 Pferdestärken; seine Bewegung wird durch ein System von Riemenscheiben, welche auf eine Vorgelegswelle einwirken, mittelst einer Gollschen Kette auf die Achse der Hinterräder übertragen. Durch diese Kombination wird erreicht, daß die Einwirkung des Motors auf die Wagenräder und somit das Anhalten des Wagens sofort veranlaßt werden kann, ohne daß man den Motor außer Betrieb zu setzen braucht; auch kann man mit dieser Vorrichtung die gewöhnliche Geschwindigkeit leicht zwischen 10—12 km pro Stunde und die größte Geschwindigkeit zwischen 22—24 km pro Stunde verändern. Die mittleren Geschwindigkeiten werden durch Regulierung der motorischen Gasmischung erhalten.

Durch das Gleiten der Riemen wird die Regulierung der Geschwindigkeit befördert und die Wirkung der Stöße gemildert, welche von den Unebenheiten der Fahrstraße, sowie von den häufigen Geschwindigkeitswechseln herrühren.

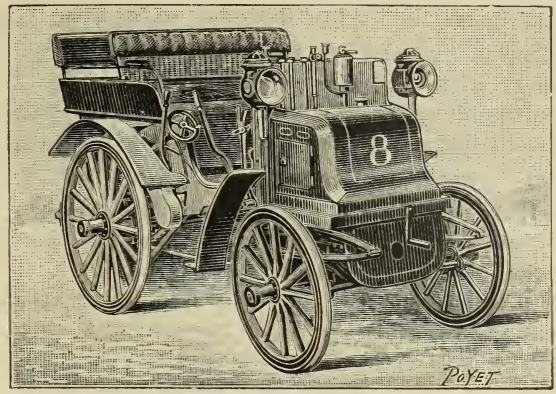
Die Bewegung überträgt sich auf die Hinterräder durch eine Differentialbewegung, und die Vorderräder, welche zum Lenken des Wagens dienen, werden durch ein inmitten des Wagens auf einer Achse angebrachtes Schwungrad angetrieben. Der Wagenführer hat seinen Platz auf dem Kutschersitze, so daß er den Wagen lenken und gleichzeitig die Geschwindigkeitsregulierung sowie gelegentlich das Anhalten des Wagens besorgen kann. Unterhalb seines Sitzes befindet sich die Reguliervorrichtung zur Mischung von Petroleum und Luft, sowie der Hebel zur Bewegung des zwischen



Panhard & Levassors Motorwagen. I. Preis.

Motorcylinder und Mischgefäß befindlichen Ventils. Außerdem ist ein Pedal zur Bewegung der auf die Achse der Hinterräder einwirkenden Bremse vorhanden, welche aus einer Scheibe mit Bremsband besteht und durch welche der Wagen rasch angehalten werden kann.

Das Gesamtgewicht des Wagens beträgt 900 Kilogramm.



Panhard & Levassors Motorwagen. II. Preis.

In den beiden andern Abbildungen führen wir unsern Lesern noch zwei ebenfalls mit Petroleummotoren versehene Wagen vor, welche bei der im verflossenen Jahre in Paris veranstalteten Preiswettfahrt erste Preise gewonnen haben, indem sie die Strecke zwischen Paris und Marseille hin und zurück, also insgesamt nahezu 1690 km, in der kürzesten Zeit, und zwar mit einer Fahrgeschwindigkeit von 25,2 beziehungsweise 24,6 km in der Stunde zurückgelegt haben.

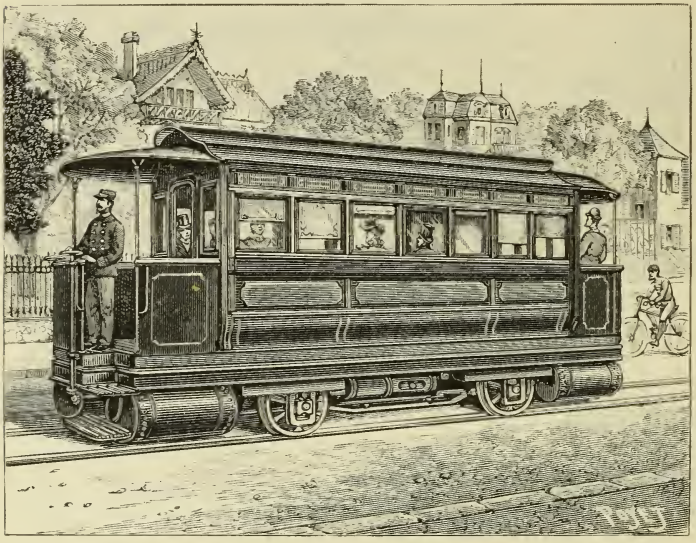
Die beiden prämiierten Wagen sind in unsren Abbildungen mit den Modellnummern 6 und 8 dargestellt. Beide Wagen sind mit einem zweicylindrigen Petroleummotor von 4 Pferdestärken versehen. Die horizontalen Cylinder sind am Hinterteile des Wagens angebracht. Die Entzündung des Petroleumdampfes hinter den Treibkolben wird mittelst der jetzt bei diesen Motoren, sowie auch bei den Gasmotoren fast allgemein gebräuchlichen Glühzünder bewirkt, wobei eine in den Cylinder hineinragende dünne Platinröhre durch eine Flamme zum Glühen gebracht wird. Die Räder der Wagen sind mit Pneumatiks versehen.

Straßenbahnbetrieb mit Druckluft.

Die Benutzung von Druckluft, das heißt von zusammengepreßter und dadurch in eine höhere Spannung als die gewöhnliche Atmosphäre versetzte Luft für Maschinenbetrieb und insbesondere für Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbetrieb ist nicht neu, und vor einigen Jahren hat die ausgedehnte Benutzung der Druckluft für Motorbetrieb viel von sich reden gemacht. Auch wurden schon vor etwa zwanzig Jahren Versuche zur Benutzung dieses Betriebsmittels für Straßenbahnwagen angestellt. Hierbei waren jedoch mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, bevor man zu praktisch genügenden Resultaten gelangte. Jedenfalls hat diese Art von Straßenbahnbetrieb den Vorteil für sich, daß man nicht, wie bei dem Dampf-

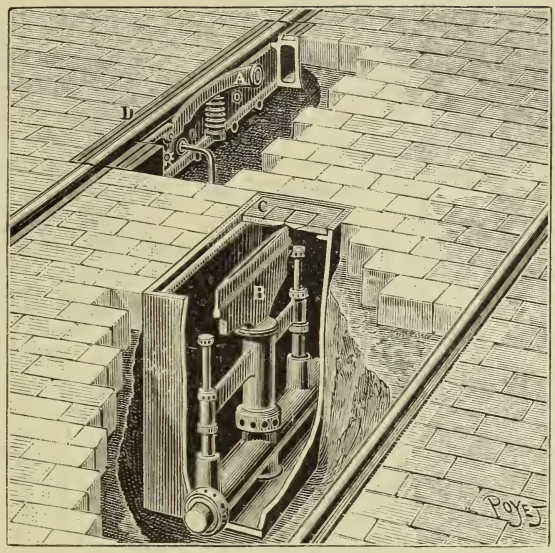
betrieb, die Unannehmlichkeit des abziehenden Rauches und Dampfes und auch nicht, wie bei dem elektrischen Betrieb, ober- oder unterirdische Leitungsdrähte nötig hat, mit deren Anwendung nicht nur ziemlich große Unkosten, sondern auch gewisse Unbequemlichkeiten verknüpft sind. Ein durch Druckluft betriebener Wagen ist bei der Fahrt ganz unabhängig von der Station und braucht nur zeitweise mit frischgefüllten Luftbehältern versehen zu werden, deren Füllung die Station zu besorgen hat. Diese Vorteile haben die Pariser Omnibusgesellschaft veranlaßt, diese Betriebsart für einige ihrer Bahnlinien in Anwendung zu bringen.

Mit diesen Vorteilen sind jedoch auch ernstliche Uebelstände verknüpft. Ein mit Druckluft betriebener Wagen muß, wie gesagt, den zu seiner Fahrt nötigen Vorrat an Druckluft bei sich führen, und dieser Vorrat muß für längere Fahrten ein entsprechend großer sein. Der Wagen muß deshalb eine größere Anzahl von Druckluftbehältern mit sich führen und, um die Größe derselben möglichst zu beschränken, muß die Luft für gewöhnlich mit einer Spannung von 40—50 Atmosphären in dieselben eingepreßt werden; man ist aber bei den neuen Betriebsanlagen dieser Art selbst bis zu 80 Atmosphären Spannung gegangen. Hierdurch wird natürlich das Gewicht des Wagens bedeutend vermehrt, weil die Behälter, welche einem solchen Drucke mit Sicherheit widerstehen sollen, aus Stahl mit sehr starken Wänden hergestellt werden müssen. Ein derartiger Bahnwagen, wie er in Paris für den Vorortsverkehr benutzt wird, ist mit neun Behältern versehen, die zusammen ein Gewicht von 9000 kg haben. Auf der Pariser Stadtbahn, wo man ebenfalls gewagt hat, die Behälter mit Luft von etwa 80 Atmosphären Spannung zu füllen, ist es durch Anwendung einer außerordentlich zähen Stahlsorte gelungen, die Wanddicke der Behälter auf 13,5 mm zu beschränken, wobei dieselben dennoch einem Drucke von über 14 kg auf den Quadratmillimeter Widerstand zu leisten vermögen. Durch diese geringere Wanddicke ist das Gewicht dieser



Straßenbahn mit Druckluftbetrieb.

Behälter auf 2800 kg beschränkt worden. Bei alledem ist die tote Last, welche der Wagen in diesen Behältern mit sich schleppen muß, sehr groß. Durch ein neueres, von Conti und Popp erfundenes, sinnreiches System ist dieser Uebelstand beseitigt worden, indem die Wagen während der Fahrt in fast ununterbrochener Weise mit Druckluft gespeist werden. Es wird dabei auch die sehr kostspielige Anlage zur Füllung der Behälter mit äußerst hochgespannter Luft vermieden, indem die Betriebsluft selbst mit viel geringerer Spannung zugeführt wird.

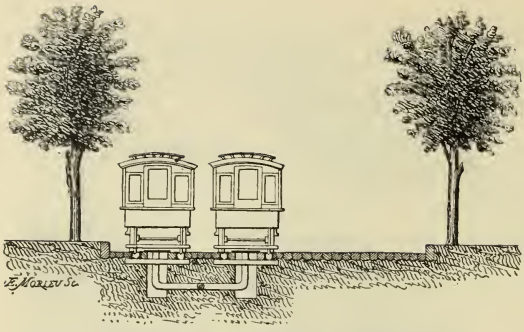


Apparat zur Luftentnahme.

Die Anlage, welche die Luft mit verhältnismäßig geringer Spannung erzeugt und durch Leitungsröhren treibt, kann weit hinaus vor die Stadt gelegt werden, und gelegentlich kann man zu deren Betrieb auch billige Wasserkräfte benutzen. Längs der Bahnstrecke selbst sind in gewissen Zwischenräumen Luftabnahmevorrichtungen angebracht, aus denen der Wagen seinen Luftkessel durch Verbindung mit der Leitung frisch füllen kann. Es ist leicht begreiflich, daß dieser Luftbehälter keinen großen Fassungsraum und nur eine verhältnismäßig geringe Widerstandsfähigkeit nötig hat, so daß auch sein Gewicht verhältnismäßig gering ist.

Bei dieser Anlage ist noch besonders bemerkenswert, daß die Füllung des Luftbehälters an den Haltestellen des Wagens stattfindet, so daß dadurch kein weiterer Aufenthalt in der Fahrt entsteht. Außerdem erfolgt die Füllung selbstthätig. An der Stelle, wo die Füllung stattzufinden hat, ist für gewöhnlich eine Eisenplatte B im Straßenniveau und in der Mitte der Schienen angebracht, wie aus der obigen Abbildung ersichtlich ist. Wenn der Wagen ankommt, so geht das eine seiner Vorderräder über das Pedal A, welches sich in einer Vertiefung der Schiene befindet, so daß es nur von dem Wulst des Rades berührt und etwas niedergedrückt werden kann, worauf es durch eine Feder wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgebracht wird. Durch seine Niederbewe-

Zentralanlage mit den Rohren für Zuführung der Druckluft.



Durchschnitt der unterirdischen Leitungsröhren.

gung und eine einfache, hier nicht näher zu erklärende Vorrichtung bewirkt dieses Pedal, daß aus dem Leitungsrohre Druckluft in den Vorratsbehälter des Wagens gelangt. Bei diesem Vorgange springt außerdem aus dem Boden eine Art Düse hervor, durch welche eine an der Platte angebrachte Klappe gehoben wird, wobei bewirkt wird, daß eine Verbindung der Luftleitung mit dem Luftbehälter des Wagens sich bildet. Sobald die Passagiere eingestiegen sind und der Wagen wieder in Gang gesetzt wird, löst sich jene Verbindung, und das Luftleitungsrohr, sowie der Luftbehälter am Wagen werden selbstthätig wieder geschlossen. Diese Vorrichtungen zur Speisung des Luftbehälters liegen so nahe aneinander, daß sozusagen die Versorgung des Wagens mit Druckluft sich fast ununterbrochen vollzieht. Der Vorteil, der auf diese Weise gewonnen wird, ist nach den vorhergehenden Erörterungen leicht zu begreifen.

Straßenbahnbetrieb mit Gasmotoren.

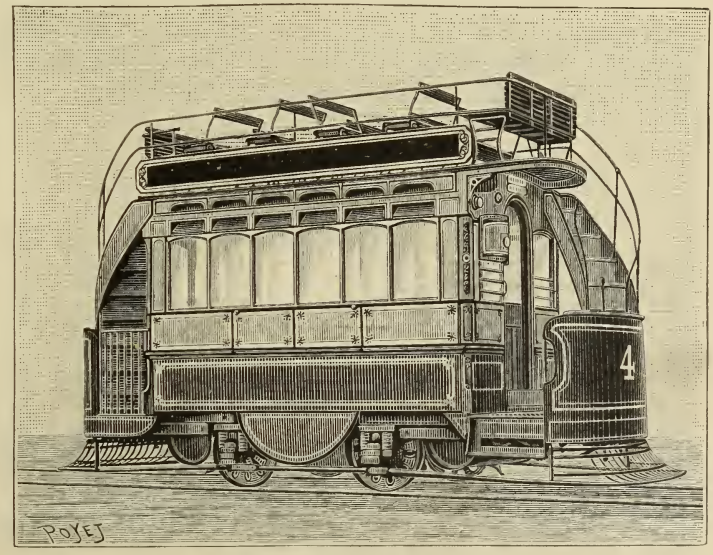
Neuerdings hat man nach allen Richtungen hin versucht, ein möglichst vorteilhaftes mechanisches Betriebssystem für die dem großstädtischen Verkehr dienenden Straßenbahnen ausfindig zu machen. Zu diesem Zweck hat man Proben mit den verschiedenartigsten Betriebssystemen angestellt, so den Betrieb mit Serpolletschen Dampfwagen, den Betrieb mit komprimierter Luft, mit elektrischen Leitungen und mit elektrischen Sammelbatterien und neuerdings auch mit Gasmotoren eingeführt. Die meisten dieser Betriebsarten befinden sich jedoch noch im Versuchsstadium, und man hat daher erst noch abzuwarten, ob sie die erhofften günstigen Resultate ergeben, die man durch weitere Verbesserung der Systeme auf Grund der gewonnenen Erfahrungen zu erlangen hofft.

Der Straßenbahnbetrieb mit Gasmotorwagen ist zuerst von der Kontinentalgasgesellschaft in Dessau seit dem Jahre 1894 zur Anwendung gebracht worden. Diesem Beispiel folgte dann die Gas Traction Company in London und alsdann die Pariser Gascompagnie. Die genannte englische Gesellschaft hat die deutschen Patente von Lühring erworben und baut in ihren Werkstätten zu Manchester Wagen mit Gasmotoren nach verschiedenen Modellen. Die nebenstehende Abbildung zeigt einen von dieser Gesellschaft gelieferten und in Betrieb gesetzten Wagen; derselbe ist elegant und solid gebaut und gewährt den Fahrgästen große Bequemlichkeit. Der Gasmotor

hat zwei horizontale Cylinder und arbeitet nach dem Viertakt. Die Cylinder sind nach dem Tandemsystem hintereinander angeordnet. Der Gaszutritt in dem einen Cylinder stimmt mit der Kompression im andern überein. Der Motor befindet sich an der Seite des Wagens, wie die zweite Abbildung zeigt. In der Mitte ist das Schwungrad angebracht, an dessen Kurbelwelle beiderseits die Kolbenstange eines Motorcylinders angreift. Der Gasvorrat findet in drei Behältern Platz, von denen zwei unterhalb des Wagens und einer unter dem Vorderteil liegt.

Der Motor vermag bis 15 Pferdestärken zu leisten, wobei er für gewöhnlich 100 Umdrehungen in der Minute macht; seine Geschwindigkeit kann aber bis auf 250 Umdrehungen erhöht werden. Der Anfangsdruck des im Cylinder entzündeten Gases beträgt etwa 10 Atmosphären. Zum Kühlen der Cylinder dient eine unausgesetzt zirkulierende Wassermenge von 85 l. In den Gasbehältern befindet sich das Gas unter starkem Drucke komprimiert; sein Volumen unter gewöhnlichem Druck beträgt 1250 cbm.

Besonderes Interesse bietet die Uebertragung der Bewegung des Motors auf die Radachsen. Die Motorwelle, welche sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit dreht, trägt ein Zahnrad, welches in ein zweites auf einer zweiten parallelen Welle sitzendes Zahnrad eingreift; diese letztere trägt drei lose Räder, die sich je zwischen zwei mit Holz belegten Bremsscheiben befinden. Diese Scheiben können durch einen Mechanismus mittelst eines Hebels so verschoben werden, daß sie sich fest an das entsprechende Rad anlegen, und da sie durch Nut und Feder mit der Welle verbunden sind, so wird dadurch auch das betreffende Zahnrad fest mit der Welle verkuppelt. Durch die Bewegung des Hebels nach rechts oder links wird somit das eine oder das andre der beiden Räder in Umdrehung versetzt, worauf sich seine Bewegung auf die Räderachse überträgt. Auf diese Weise ist es möglich, den Wagen vor- oder rückwärts in Bewegung zu setzen. Stellt man den Hebel in die Mittellage, so wird der Wagen außer Betrieb

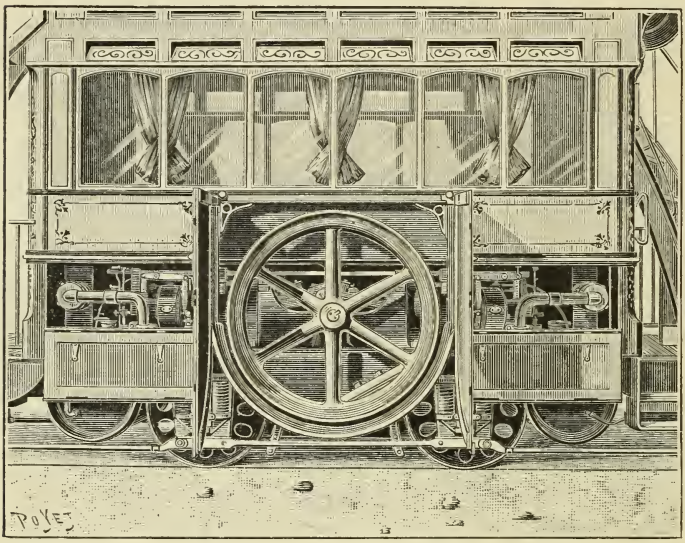


Aeußere Ansicht des Gasbahnwagens.

gesetzt, ohne daß der Motor angehalten zu werden braucht. Das verbrannte Gas entweicht geräuschlos durch einen besonderen Apparat.

Die Ingangsetzung der Motorwelle erfolgt einfach dadurch, daß das Schwungrad einigemal umgedreht wird, worauf sich das in den Cylinder eintretende Gas entzündet und der Motor in Betrieb kommt.

Der Wagen vermag im Innern und auf dem Verdeck zusammen etwa 42 Personen aufzunehmen. Sein Gewicht im leeren Zustande beträgt 7000 kg, während er besetzt etwa 10 000 kg wiegt. Der Gasverbrauch eines Wagens beträgt für den Kilometer zurückgelegter Strecke etwa 550 l und die Fahrgeschwindigkeit 16 km in der Stunde.



Einrichtung und Anlage des Motors.

Das Gas wird mit 22 Atmosphären Druck in die Behälter eingepreßt. Vorläufig ist der Betrieb noch als ein Versuch zu betrachten, so daß noch keine ganz sicheren Betriebsresultate hinsichtlich des Kostenaufwandes vorliegen.

Tiermetamorphose.

1. Maus, 2. ? — — —, 3. — — ? —, 4. — — — ?, 5. Hund, 6. ? — — —, 7. — ? — —, 8. — — — ?, 9. ? — — —, 10. Gans, 11. — — ? —, 12. — — — ?, 13. ? — — —, 14. Hase, 15. — — ? —, 16. — ? — —, 17. — — — — ?, 18. — — ? — —, 19. ? — — —, 20. — ? — —, 21. Tiger, 22. — — ? — —, 23. Biber, 24. — — ? — —, 25. ? — — —, 26. — ? — —, 27. — ? —, 28. — — ?, 29. Gaul, 30. ? — — —, 31. Maus.

Durch allmähliche Umänderung soll aus einer Maus zuerst ein Hund, dann eine Gans, ein Hase, ein Tiger, ein Biber, ein Gaul und schließlich wieder eine Maus gemacht werden. Die Zwischenstufen werden dadurch gebildet, daß man immer einen Buchstaben entweder verändert oder wegläßt oder hinzusetzt. Die Stellen, an denen eine Aenderung vorzunehmen ist, sind durch Fragezeichen angegeben. Als Zwischenstufen dürfen nur Haupt- und Eigenschaftswörter gebildet werden.

Als Beispiel diene folgende Pflanzenmetamorphose: Buche, Buch, Bauch, Bau, Bad, Band, Tand, Tann, Tanne, Tante, Tinte, Finte, Finne, Minne, Miene, Biene, Birne, Birke.

Die Entstehung der Zigarre.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Wieviel Zigarrenmacher gibt es auf dem Erdenrund? — Das wäre eine Preisfrage für Statistiker, die den Jüngern dieser Wissenschaft arges Kopfzerbrechen verursachen könnte. Die Antworten würden weit, weit voneinander abweichen, denn selbst dem Versuche einer annähernden Lösung würden sich die größten Schwierigkeiten entgegenstellen. Den Prozentsatz aber, der auf Rauch-, Kau- und Schnupftabak entfällt, einigermaßen sicher festzustellen, wäre schon fast unmöglich, desgleichen auf welche Art die Blätter der Nikotiana in Rauch aufgehen, ob aus Pfeifen oder in der Form von Zigarren und Zigaretten. Vollends auf wieviel Köpfe sich dieser Genuß verteilt, läßt sich um so weniger schätzen, als die Konsumfähigkeit eine äußerst verschiedene ist.

Wie viele, oder richtiger wie wenige unter den ungezählten Millionen von Zigarrenrauchern mögen einen Begriff davon haben, wie die Zigarre überhaupt entsteht!

Die Entstehung der Zigarre in einer großen Zigarrenfabrik zu beobachten und den Hergang bildlich vorzuführen, das war die Aufgabe, welche die Redaktion dieses Buches einem ihrer Zeichner stellte, der in Gemeinschaft mit dem Verfasser dieser Zeilen einen hervorragenden Tabakssachverständigen in einer großen Hansestadt befragte, auf welchem Wege man am besten zum Ziele gelangen dürfte.

Unser Gewährsmann schüttelte bedächtig das Haupt: „Die Sache ist nicht leicht. Zwar beschäftige ich selbst mehrere hundert Arbeiter und Arbeiterinnen, indessen kenne ich von ihnen nur wenige einzelne. Der Rest kommt mir nie zu Gesicht, steht auch nicht in meinen Büchern, direkt mit ihnen zu thun habe ich ganz und gar nichts. Mein Etablissement besteht fast nur aus Lagerräumen, nicht aus Arbeitslokalen. Die Anfertigung der gangbarsten Sorten wird fast nur durch sogenannte Hausarbeit besorgt, und zwar in verhältnismäßig beträchtlichem Maße auch durch Gefängnisarbeit. Der Hausarbeitsübernehmer, sozusagen der Kleinfabrikant, erhält von mir seinen Tabak zugewogen nebst Anweisung, was und wie gearbeitet werden soll. Nach einiger Zeit liefert er mir die fertigen Zigarren ab und erhält den vorher vereinbarten Lohnsatz per Tausend, je nach der Qualität. Für seine eigene Rechnung beschäftigt er die Mädchen und

Zollverschlußlager.

Frauen, die den Tabak ‚zurichten', so lautet der technische Ausdruck, sowie die eigentlichen Zigarrenmacher, unter deren Händen das zugerichtete Material, also Deckblätter und Einlagen, seine endgültige Gestalt gewinnt. Es wird fast nur im Accord, sehr selten im Taglohn gearbeitet. Geschickte Arbeiter verdienen leidlich; die Hilfskräfte dagegen, namentlich die weiblichen, stehen sich nicht besonders, trotz sehr ausgedehnter Arbeitszeit. Die Arbeitsräume, in engster Verbindung mit den Wohnräumen oder gar mit diesen identisch, sind derart, wie man sie leider in fast allen industriellen Zweigen antrifft, bei denen städtische Hausarbeit betrieben wird, also elend und ungesund. — Doch das nebenbei. Stoff zu hübschen größeren Bildern findet ein Künstler schwerlich bei einem meiner Hausarbeiter, ganz abgesehen von äußeren Schwierigkeiten und Hindernissen."

„Aber es gibt doch hierorts auch Fabriken, in denen gemeinsam gearbeitet wird?" Ich nannte einen Namen von weltbekanntem Klang.

„Ja, indessen — — doch, versuchen Sie Ihr Glück, ob Sie Zutritt erlangen. Das hält sehr schwer. So leicht läßt die Firma ihren Geschäftsbetrieb nicht besichtigen."

Stapelbreiten und Entrippen der Blätter.

„Also es könnten Fabrikgeheimnisse abgeguckt werden?"

„Von mir vielleicht, ja; von Ihnen, meine Herren, freilich nicht, davon bin ich überzeugt. Bringen Sie eine gleiche Ueberzeugung auch dem Chef der betreffenden Firma bei, was Ihnen wahrscheinlich möglich sein wird, so läßt er Sie unter bestimmten Vorsichtsmaßregeln seine Fabrik besichtigen. Ihre Lebensstellungen, meine Herren, sind solche, daß von einer Besichtigung Ihrerseits wohl kaum etwas zu befürchten sein dürfte."

„Sind vielleicht besondere maschinelle Erfindungen vorhanden?"

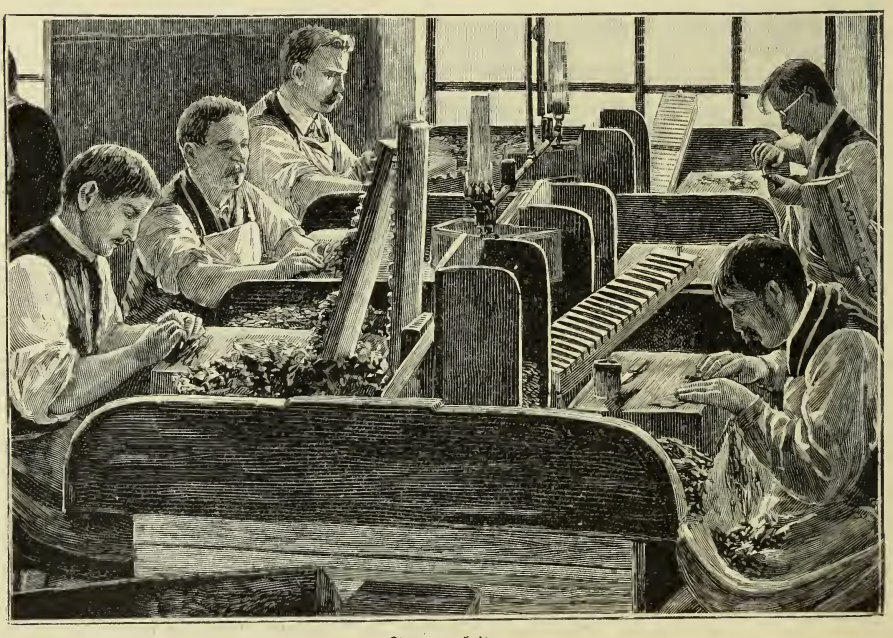
„Nicht doch; was überhaupt in unserm Betriebe an Maschinen und Geräten zur Verwendung gelangt, ist geradezu ureinfach. Nein, der Fabrikant bester, auserlesener Zigarren hat andre Geheimnisse. Wie man bei gewöhnlicher Ware die Sorten zum Einlegen und zum Deckblatt wählt, z. B. Brasileinlage mit Ambalema-, Seedleaf- oder Carmen-Deckern, oder Havanna-, Kuba-, Felix-Brasil-Einlage mit Manila-, Java-, Sumatra-Deckern, das ist in großen Grundzügen aller Welt bekannt. Dagegen sind die Feinheiten und eleganten Farbe-Abtönungen bei der Auswahl und Zusammenstellung der Tabaksarten für ausgezeichnete Ware das Alleingut des Kenners. Es kommt, ähnlich wie bei so mancher Kunst, nicht nur auf die Vortrefflichkeit des Materials an, sondern man muß auch verstehen, es klug auszunutzen und zur vollen Geltung zu bringen, um die vorzüglichsten

und besten Qualitäten zu erzielen. Beispielsweise liegt viel an dem gewissen Alter, das sowohl der Tabak in seinen Entwickelungszuständen, wie nachher die fertige Zigarre haben muß. Allzulanges Lagern ist der Zigarre ebenso schädlich wie dem Weine. Hierbei spielt die Gärung eine große Rolle. Der Tabak fermentiert (gärt) zuerst nach dem Schnitt in Haufen, dann nach der Verpackung in den sogenannten Seronen (Ballen); diesen Prozeß zu beobachten und den zur Verarbeitung günstigsten Augenblick zu wählen, ist von hoher Wichtigkeit. Alles in allem, derartiger Sachverstand, den man erst in vieljähriger Uebung erwirbt, sowie die Summe der Erfahrungen, die in den altbestehenden Fabriken von Geschlecht zu Geschlecht vererbt wird, gehört zur Erzeugung der besten Zigarren. Das guckt sich nicht ab. Und deshalb bin ich der Ansicht, meine Herren, daß Ihnen der Besuch eines derartigen Etablissements allenfalls gestattet werden dürfte."

„Mit einem Worte, wir sind unschädliche Beobachter," lachte der Zeichner; „also, versuchen wir unser Glück!"

Bald darauf hatten wir, nach befriedigender Beendigung der dieserhalb eingeleiteten diplomatischen Verhandlungen, die Ehre, die in Rede stehende Fabrik betreten zu dürfen. Vorher hatten wir einen Verpflichtungsschein zu unterzeichnen, von etwa uns zur Kunde gekommenen Fabrikgeheimnissen nichts offenbaren zu wollen.

Jedenfalls wird es keine Indiskretion sein, wenn ich vorweg den Duft, der uns in den Lagerräumen des großen Etablissements empfing, als einen wahrhaft köstlichen bezeichne. Unsre Nasen waren auf dem Wege



Formenarbeiter.

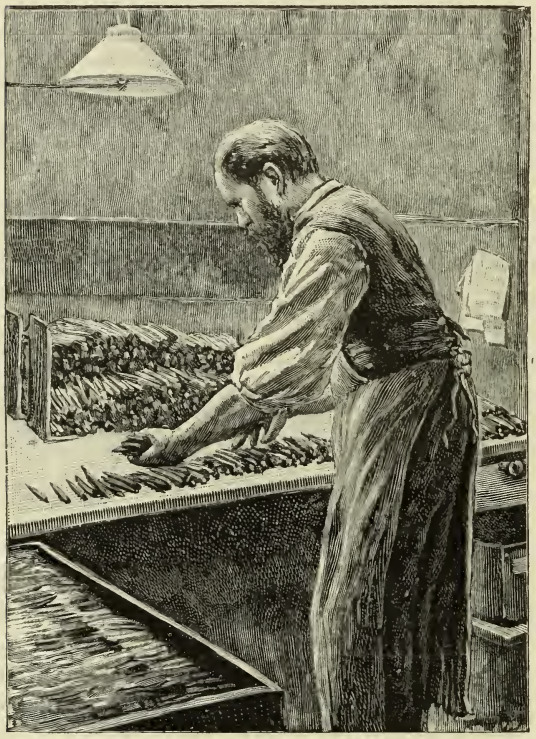
dorthin einigermaßen verwöhnt worden, denn die Fabrik liegt inmitten eines Villenviertels, das fast ausschließlich von den gerade im vollen Blütenschmuck prangenden Gärten „königlicher Kaufleute" der alten Hansestadt eingenommen wird. Dennoch sogen wir das andersartige Aroma, das innerhalb der Lagerräume den aufgestapelten Massen der Tabaksstauden überseeischer Zonen entströmte, mit Entzücken ein.

Formenpresse.

Den Besteuerungsverhältnissen der Jetztzeit wird durch eine Zollinie Rechnung getragen, die einen Teil des Lagerraums von den übrigen Lokalitäten abtrennt. In sorgfältiger Abgeschlossenheit ist jene Grenze durch eiserne Thüren und Gitter verwahrt; noch besser aber ist ihre Sicherheit und Unverletzlichkeit durch das Renommee der Fabrik und ihre ordnungsmäßig geführten Bücher gewährleistet. Das wissen auch die grünuniformierten Zollbeamten, die, wie unser Bild zeigt, hier die Kontrolle ausüben und die Aufsicht führen, wenn Ware aus dem „Freihafen" der durch Zollverschluß abgesperrten Räume in das Gebiet des „Zollvereins", also dasjenige des freien Verkehrs mit dem gesamten Deutschen Reiche, übergeht.

Treppaufwärts geht es zu einer Reihe von Sälen, in denen das von den getrockneten Stauden gelöste, durch Anfeuchtung wieder geschmeidig gemachte Tabaksblatt den ersten operativen Eingriff erfährt; hier findet das Stapelbreiten und Entrippen statt. Nur die gesündesten, festesten und in der Farbe schönsten Blätter dienen zum „Decken". Aus dem Deckblatt müssen vor allem die Hauptrippen entfernt werden, die bei der Schnupftabaksfabrikation Verwendung finden. Nur die ganz schwachrippigen Blätter dienen ohne weiteres zum Deckblatt.

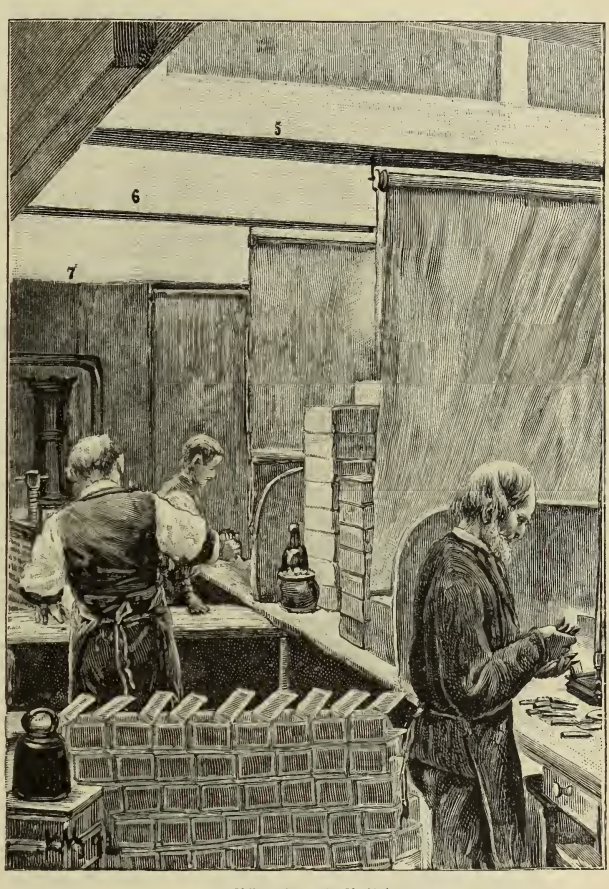
Schon das Schneiden der Deckblätter erfordert einen hohen Grad von Uebung, namentlich ein gutes Augenmaß. Es kommt darauf an, aus einem Tabaksblatte möglichst viele gute, verwendbare „Decker" zu gewinnen. Von den Abfällen dienen die kleineren Abschnitte zur Bereitung der „Einlagen", von denen gleich näher die Rede sein soll; die größeren Stücke sind zum „Umblatt" gut, welche Bezeichnung die erste Umhüllung führt, die der Einlage erteilt wird. — Zum Schneiden der Deckblätter, das auf einer Holzunterlage vollzogen wird, dient ein sehr scharfes Messer, dessen Spitze abgerundet ist, um das Einreißen des Blattes zu verhüten. Geschnitten wird nach der Länge des Blattes, so daß die Seitenrippen in schräger Richtung quer über den Decker laufen. Jedes irgendwie beschädigte, fehlerhafte oder unansehnliche Deckblatt wandert sofort in die zweite Klasse zu den „Umblättern". Beide Kategorien müssen noch eine Weile in feuchtem, geschmeidigem Zustande erhalten bleiben; sie werden glatt übereinander gelegt und leicht gepreßt, damit sie nicht einschrumpfen oder faltig werden. Dagegen wird der zu den Einlagen beiseite gelegte Abfall sofort getrocknet.



Sortierer.

Die Arbeit der Wickelmacher ist folgende: Man nimmt von dem Einlagematerial so viel in die linke Hand, als zur Bildung der gewünschten größeren oder kleineren Zigarre erforderlich ist, formt ein längliches Bündelchen daraus und legt dies auf das bereit gehaltene Umblatt, auch „Unterdecker" genannt, das ungefähr die Länge haben muß, welche die Zigarre erhalten soll, wickelt es um die Einlage herum und rollt dann den so gebildeten „Wickel" einigemal auf dem Tisch hin und her, um ihm einige Festigkeit zu verleihen. Dann wandert, wenn es sich um „Formenarbeit" handelt, der fertige Wickel in den hölzernen Formkasten, dessen beide Hälften je mit einer Reihe parallel laufender Einschnitte (gewöhnlich 20) versehen sind. Bei dem Aufeinanderpassen ergänzen sich dann die beiden Hälften zu 20 Zigarrenformen.

Ist eine bestimmte Anzahl Formenkasten gefüllt, so tritt die Formenpresse in Thätigkeit, so daß ein jeder Wickel die gewünschte Façon erhält. In der Schraubenpresse eingezwängt bleiben die auf 35—40° R. erwärmten Wickel etwa 24 Stunden. Sie sind in den meisten Fällen bereits rauchbar, wenn auch ihres unansehnlichen Aussehens halber noch nicht verkäuflich. Manche haben natürlich zu viel Luft, weil das Deckblatt noch fehlt. Andern, die zu fest gewickelt sind, also zu wenig Luft haben, muß erst eine einfache Maschinenvorrichtung solche verschaffen.



Bündeln und Bekleben.

Das Umlegen des Deckblattes ist die nächste Arbeit; der eigentliche „Zigarrenmacher" verrichtet sie. Er legt das zugeschnittene noch feuchte Deckblatt auf den Arbeitstisch, glättet es, legt den Wickel in schiefer Lage darauf und rollt nunmehr in der Richtung vom unteren Ende nach der Spitze zu das Deckblatt um den Wickel auf, diesen mit dem Ballen der Hand vorwärts bewegend. Hierbei ist insofern die Richtung der im Deckblatt noch vorhandenen Rippchen maßgebend, als man, je nachdem, entweder von links nach rechts oder umgekehrt zu rollen hat, damit die Rippchen an der Außenseite hervortreten, also ein Abstehen des Wickels von dem Decker vermieden wird. Demgemäß ist es erforderlich, daß der Zigarrenmacher die linke Hand ebenso geschickt gebrauchen kann, wie die rechte.

Zum Schlusse wird an dem einen Ende durch entsprechendes Drehen mit den Fingern die Spitze gebildet, die dann mit einer Mischung von Stärkemehl und Cichorie festgeklebt wird. Diese Spitzenbeschaffung muß

sehr sorgfältig und sicher ausgeführt werden, denn von ihr hängt das gute Aussehen der Zigarre und das Festhalten des Deckblattes ab; selbst auf das richtige Abschneiden der Ecken am oberen Ende des Deckblattes kommt viel an. — Das der Spitze entgegengesetzte Ende der Zigarre wird abge-

Ringwickeln.

schnitten, wobei eine Schablone maßgebend ist, damit gleichmäßige Länge beschafft werde. — Zuweilen unterwirft man die Zigarren in den Kistchen selbst noch einer Pressung; in neuerer Zeit sind gepreßte Zigarren sehr beliebt geworden.

Auf die soeben beschriebene Weise ist die Formenzigarre entstanden, die sich — das wissen die wenigsten — zu den aus der Handarbeit hervor-

gegangenen feinsten Sorten etwa ähnlich verhält, wie das Erzeugnis des Kunsthandwerks zu dem der Kunst. Der geschickte Handarbeiter teilt freilich mit dem Künstler das Los, daß die große Menge seine Erzeugnisse nicht zu würdigen weiß. Oeffnet der Durchschnittsmensch eine Kiste bester Zigarren, so fällt ihm die Gleichmäßigkeit der einzelnen Exemplare untereinander wohl schwerlich auf; in unserm Zeitalter der Maschinen ist man ja daran gewöhnt, industrielle Erzeugnisse in uniformer Herstellung geliefert zu erhalten. Bei den auserlesensten Sorten aber zählt zu den verschiedenen Aufgaben des Verfertigers

Fertigmacherei.

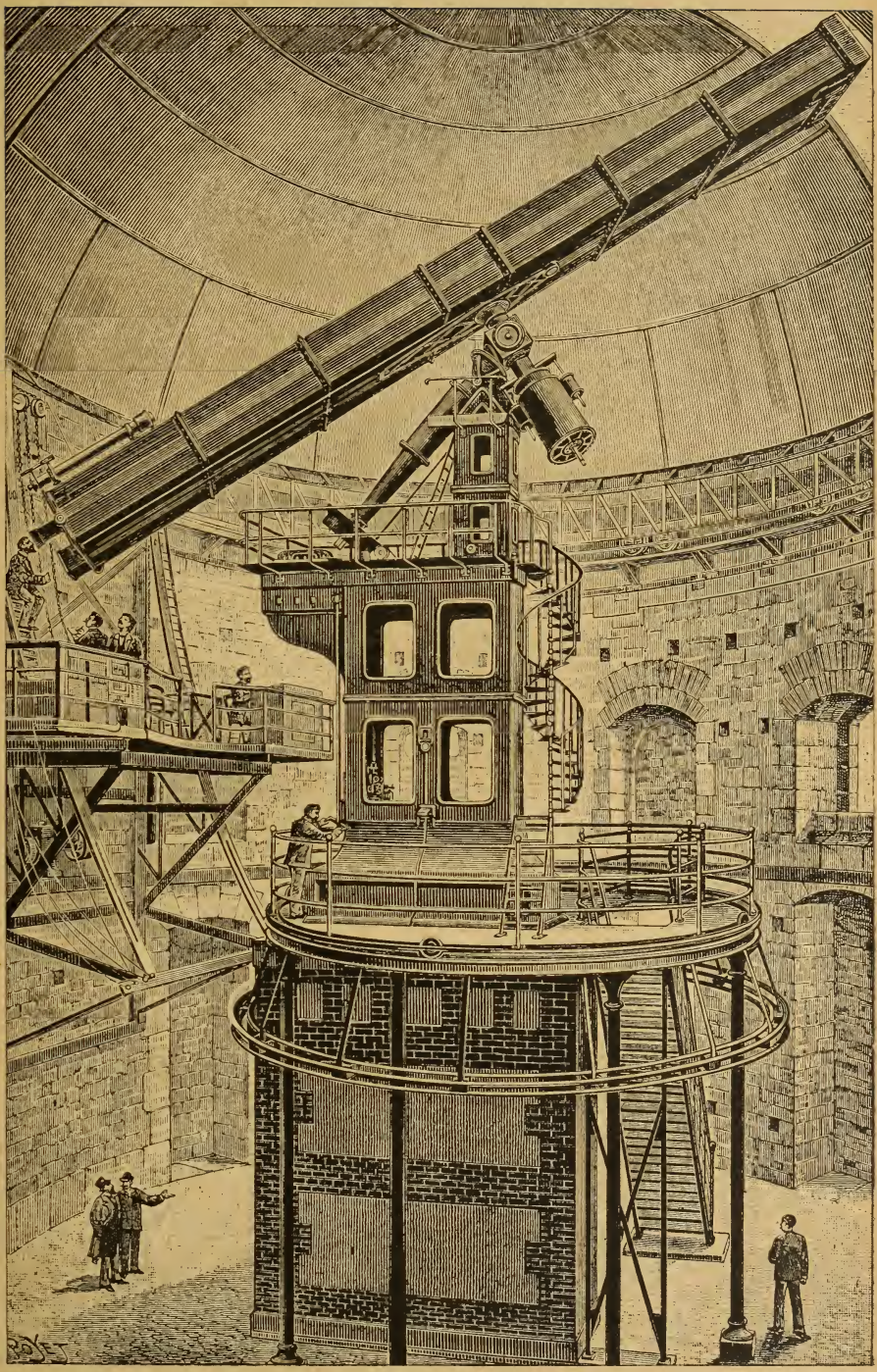
auch diejenige, eine völlig gleichmäßige Façon herzustellen, ohne die Formenpresse in Anspruch zu nehmen, und dennoch jeder einzelnen Zigarre sozusagen ihre Individualität zu wahren, Deckblatt und Einlage je nach der Eigenart des Materials zu einem möglichst vollkommenen Ganzen zu vereinigen.

Interessant ist es daher, die Handarbeit sich vollziehen zu sehen, die, wie flink und glatt sie auch vorwärts geht, doch stets volle Aufmerksamkeit erfordert, denn das prüfende Auge des Werkführers läßt keine Vergeudung des teuren Materials ungerügt durchgehen. — Daß die in diesem Arbeitszimmer beschäftigten Leute zu den ihnen üblichermaßen zum eigenen Gebrauch zur Verfügung stehenden sogenannten „Rauchzigarren" nicht eben den billigsten Tabak zu verwenden pflegen, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Eine Treppe höher, unter dem Dache, wo das einfallende Licht für reichliche Tageshelle sorgt, sind die Sortierer in Thätigkeit. Es gehören geübte Augen dazu, die für die feinsten Schattierungen der Farben zwischen Hell- und Dunkelbraun ein rasches Verständnis haben. Der Sortierer hat die ihm übergebene Ware nach folgenden Hauptabstufungen zu klassifizieren: Gelb, Hellbraun, Braun, Dunkelbraun, Tiefbraun; demgemäß lauten die Bezeichnungen auf den Kistchen entweder spanisch: Amarillo, Colorado Claro, Colorado, Maduro, Oscuro, oder englisch: Yellow, Lightbrown, Superfine Brown, Fine Brown, Brown, je nach Geschmack des Publikums. — Hier möge auch der Ort sein, der auf manchen Zigarren sichtbaren helleren Flecken zu erwähnen. Lange Jahre hindurch wurden vom Publikum diese gelben Flecken als ein Zeichen besonderer Güte betrachtet. Man nahm an, daß sie durch schnelles Trocknen von Tautropfen in der Sonnenglut entständen. Zu früheren Zeiten sorgten manche Fabrikanten dafür, daß ihre sämtlichen Zigarren solche Flecken aufwiesen; wenn sie nicht auf natürlichem Wege entstanden waren, half das Besprengen mit Salpetersäure nach. Heutzutage legt man diesem in der That ganz gleichgültigen Nebenumstande kein Gewicht mehr bei, so daß wohl kaum noch in irgend einer bedeutenden Fabrik die künstliche Fleckenerzeugung für nötig gehalten wird.

Leichte Arbeit ist das im Sortiererraume beschaffte „Bündeln" der sortierten Zigarren und das Bekleben der Kistchen mit Papierstreifen.

In einem Nebenzimmer erhalten die ganz besonders teuren Zigarren noch eine höhere Weihe, die Verleihung der „Leibbinde", wie sie der Konsument scherzend zu nennen pflegt, das bekannte Papierstreifchen in Gold- und Farbendruck, das von Frauenhand in die Mitte jeder einzelnen Zigarre in Ringform geklebt wird. Leider wird mit diesem Zeichen in dieser bösen Welt nur zu oft der schnödeste Mißbrauch getrieben. Gibt es doch neben den Fabriken ersten Ranges nach Art der hier geschilderten, denen schon die Rücksicht auf ihr wohlerworbenes Renommee jeden „Etikettenverstoß" unmöglich machen würde, auch Leute mit weitem Gewissen, die für die sogenannten Geschenkzigarren, welche namentlich zur Weihnachtszeit von den Ladeninhabern viel begehrt werden, Kistchen mit den altberühmtesten Namen bekleben lassen. Auf solche Weise werden Uckermärker und Pfälzer (gegen deren berechtigten Wirkungskreis hier übrigens nichts gesagt werden soll) in die Welt gesandt als Silva, Ugues, Upman, Cabanos, Dos Amigos und wie alle die berühmten Firmen der Havanna sonst heißen. Aus der wörtlichen Uebersetzung des spanischen Wortes Amigos stammt, nebenbei erwähnt, die deutsche Bezeichnung der gefürchtetsten Sorten als „Freundschaftszigarren". Ja, selbst jene bunte Binde, das Adelsdiplom der westindischen Regalia, wird den Glimmstengeln zweifelhaftester Herkunft umgelegt . . . doch genug von solchen Greueln! — Ebenso bedarf der gegenwärtig ziemlich allgemein bekannte Umstand kaum der Erwähnung, daß alljährlich große Quantitäten deutscher Zigarren nach der Havanna verschifft werden, um dann als zweifellos „Importierte" und in manchen Fällen auch durch die Fermentation während der Seereise wirklich verbessert wieder nach Europa zurückzugelangen.



Das astronomische Fernrohr zu Meudon.

Siehe Seite 294.

Handarbeit.

Siehe Seite 87.

Der letzte Raum, in dem unsers Zeichners Stift beschäftigt war, dient der „Fertigmacherei", also dem Verpacken der Bündel oder einzelner Zigarren in die Kistchen, deren Deckel von dem geschwärzten Stempel einer Presse einen so tiefen und bleibenden Eindruck erhalten, daß das täuschende Ebenbild einer eingebrannten Marke entsteht. Das durch Drahtstifte verschlossene und mit bunten Bildchen beklebte Kistchen wandert dann in großen Stapeln in die oberen Lagerräume, um je nach seiner Art entweder in geheizten Zimmern, die sorgfältig auf einem bestimmten Wärmegrad erhalten werden müssen, oder im gewöhnlichen Trockenraume bis zu dem Zeitpunkte aufbewahrt zu werden, zu welchem der Inhalt den höchsten Grad der für ihn erreichbaren Vollkommenheit aufweist. Da ruhen in stiller Abgeschiedenheit, vereint bis zur Erlösung durch den Feuertod, all die verschiedenen Sorten und Formate: Regalia Imperiales, die größte ihres Geschlechtes, Cazadores Imperiales, etwas schlanker und dünner, Caballeros und Panatelas, die beiden nächsten Größenabstufungen, dann Trabucos, klein, in der Mitte dick, an beiden Seiten spitz; Londres, gleichfalls klein; Vegueros, die sogenannte Pflanzerzigarre von eigenartiger Form. Auch der Manila möge noch gedacht sein, bei deren Format das Deckblatt nicht spiralförmig, sondern der Länge nach um die Einlage gerollt und dann durch eine Gummilösung zusammengeklebt wird. — Das Trocknen kann durch künstliche Mittel befördert werden, z. B. dadurch, daß man in luftdicht verschließbare Kisten neben die Zigarren, aber von diesen sorgfältig getrennt gehalten, gebrannten Kalk oder Chlorcalcium thut. Zu schnelles Trocknen beeinträchtigt die Güte der Ware.

Aus diesen Räumen schieden wir mit dem aufrichtigen Wunsche: Möchten doch die hier verwahrten Juwelen der Zigarrenfabrikation sämtlich in die Hände von Kennern gelangen, die sie zu würdigen verstehen! Denn nur mit tiefem Schmerze kann der echte und gerechte Raucher Zeuge von Freveltaten sein, wie sie zuweilen an einer edlen Zigarre verübt werden. Wie oft kommt es vor, daß durch unvernünftiges Entfernen der Spitze das Deckblatt Spalten und Risse erhält, so daß nachher die unbegründete Beschuldigung erhoben wird, die Zigarre habe keine Luft. Und gar das Anzünden, also die das Rauchopfer einleitende, so wichtige Handlung, wird selbst von Erwachsenen nicht immer mit der erforderlichen zarten Rücksicht besorgt: Die gesamte Kreisfläche muß brennen. Glimmt aber nur ein Segment und wird trotzdem schon gedankenlos das Zündholz fortgelegt und darauf los gesogen, so bleibt das „Schiefbrennen" selten aus, und abermals wird diese Folge eigener Sünde irgend einem Schuldlosen aufgebürdet.

Wie ganz anders behandelt der Kundige seine wertgeschätzte Sorte! Die Erfahrung hat ihn gelehrt, durch liebevolles Entgegenkommen zu dem Hochgenusse zu gelangen, an dem, nach einer schon im vorigen Jahrhundert aufgestellten Behauptung, alle fünf Sinne teilnehmen. Und in der That, es mag sich so verhalten: Das Auge erfreut sich an den aufsteigenden Wölkchen und Ringelchen, das Ohr vernimmt das gemütliche Paffen, die Zunge empfindet den pikanten Reiz, den das Tabaksblatt auf sie ausübt,

die Nase saugt den Duft ein, und das Gefühl endlich kommt zwar etwas zu kurz, gelangt aber doch gleichfalls in Thätigkeit, denn die Finger des Rauchers finden in den verschiedenen Manipulationen mit der brennenden Zigarre eine spielende Unterhaltung, und diese gewährt gegen die einem jeden süßen Nichtsthun drohende Langeweile einen sicheren Schutz.

Doch genug hiervon.

So mancher kluge Hausarzt pflegt bei der Erforschung des Leidens des ihm als Raucher bekannten Patienten nie die Frage zu unterlassen, ob die Zigarre noch schmecke; wenn das der Fall ist, so handelt es sich um kein ernstes Leiden. Und so wünschen wir denn zum Schluß unsrer Betrachtung jedem erwachsenen Leser, der Raucher ist, und dem jungen Nachwuchs unter unserm Leserkreis, der dereinst zu rauchen gedenkt, daß ihnen stets eine recht gute Zigarre zur Verfügung stehe, und daß sie ihnen immer recht gut schmecken möge!

Der Glasbläser.

Die Herstellung elektrischer Glühlampen.

Der Ursprung der Idee, den durch einen elektrischen Strom herbeizuführenden Glühzustand eines festen Körpers für Beleuchtungszwecke zu benutzen, wird in das Jahr 1838 zurückverlegt, da zu jener Zeit ein gewisser Jobard in Brüssel zuerst den Vorschlag gemacht haben soll, ein dünnes Kohlenstäbchen in einem luftverdünnten Raume oder sogenanntem Vakuum durch einen elektrischen Strom bis zum leuchtenden Glühzustande zu erhitzen. Später wurden zu dem gleichen Zwecke mit Platindraht Versuche angestellt, bei dessen Verwendung man keines luftleeren Raumes wie bei der leicht verbrennenden Kohle bedurfte. Alle diese Versuche, die von vielen Seiten wiederholt wurden, führten zu keinem praktischen Erfolg. Erst im Jahre 1878 gelang es zwei amerikanischen Erfindern, Sawyer und Man, ein einfaches Verfahren zur Herstellung brauchbarer Kohlenglühfäden für derartige Lampen zur Ausführung zu bringen, indem sie aus Kartenpapier schmale Streifen schnitten und diese in einer Muffel zwischen Graphitpulver verkohlten. Derartige Kohlenbügel schlossen sie in kugel- oder birnenförmige Glasgehäuse ein, pumpten soviel wie möglich die Luft heraus und erhielten so die ersten brauchbaren, wenn auch noch sehr unvollkommenen elektrischen Glühlampen. Um das damals mit vielen Schwierigkeiten verknüpfte Auspumpen der Luft aus den Glasgehäusen zu umgehen, kam bald darauf

Das Aufspannen der Celluloseſäden zum Trocknen.

ein andrer Amerikaner, Hiram Maxim, auf den Gedanken, diese Gehäuse mit einem neutralen Gase, wie Stickstoff oder Kohlensäure, zu füllen, um dadurch das Verbrennen des glühenden Kohlenfadens zu verhüten. Ein weiterer ausschlaggebender Fortschritt wurde gegen Ende des Jahres 1879 durch den seitdem hochberühmt gewordenen Thomas Edison gewonnen, indem derselbe die brüchige Papierkohle durch die viel haltbarer verkohlte Bambusfaser ersetzte, wobei er dem Glühfaden einen hohen elektrischen Widerstand gab, um dessen Leuchtkraft unter der Einwirkung des Stromes möglichst zu steigern. Noch in demselben Jahre wurde von Edison die erste praktische elektrische Glühlampenbeleuchtung eingerichtet.

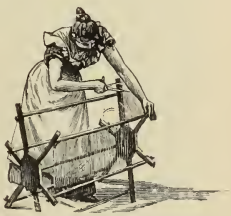
Die Einführung der elektrischen Glühlampe in Deutschland ist dem jetzigen Generaldirektor der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft, vormals Deutsche Edison-Gesellschaft, in Berlin, Herrn Emil Rathenau, zu danken, welcher 1881 die deutschen Edison-Patente von der Compagnie Continentale Edison für Deutschland erwarb und nach eingehenden Studien eine Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 5 Millionen Mark unter der Firma „Städtische Elektricitätswerke" begründete, aus welcher später die heutige „Allgemeine Elektricitätsgesellschaft" hervorging. Die damals von Rathenau eingerichtete Glühlampenfabrik ist gegenwärtig mit einer Leistung von jährlich über 6 Millionen Lampen die größte in Europa.

Die elektrische Glühlampe, welche als Lichtquelle in verschiedenen Beziehungen unübertrefflich ist, hat durch die damit verknüpfte Massenfabrikation eine hohe industrielle Bedeutung gewonnen. Ihre Herstellung hat zu vielen sinnreichen technischen Erfindungen und fabrikmäßigen Einrichtungen geführt, die von allgemeinem Interesse sind.

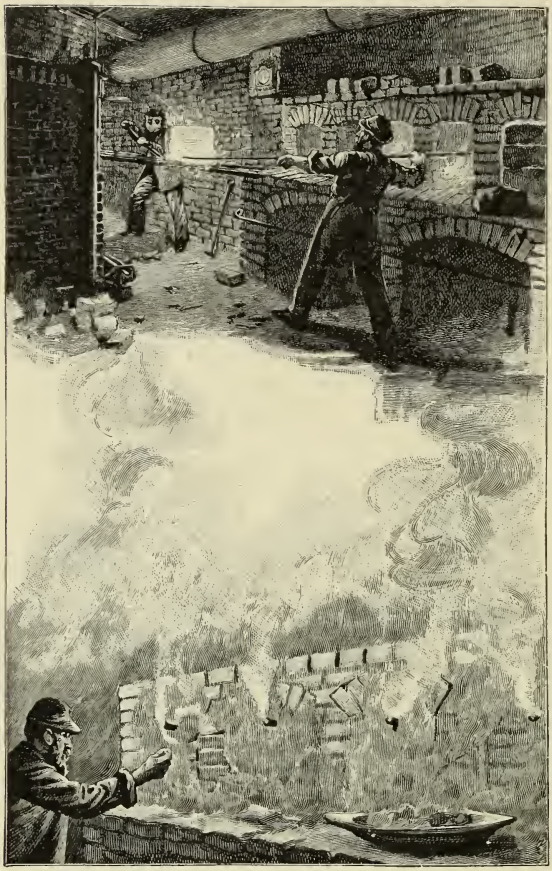
Herstellung der Celluloseſäden.

In der Glühlampenfabrik der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft zu Berlin sind über 500 Personen beschäftigt, und die Einrichtung ist derartig getroffen, daß täglich 30 000 Lampen fertiggestellt werden können.

Ein Kohlenfaden im luftleeren Glasballon und zwei Platindrähte sind die Elemente, aus denen die Glühlampe innerhalb einer langen Reihe von Fabrikationsstadien hergestellt wird, welche die hier beigegebenen Abbildungen zeigen.



Zerschneiden der Celluloseſäden in Längen.



Verkohlung der Celluloſefäden im Karboniſierofen.

Der Leuchtkörper der Lampe beſteht aus einem Kohlenfaden, welcher aus vegetabiliſcher Subſtanz erzeugt wird. Wie ſchon angeführt wurde, verwendete man anfangs dazu bügelförmig gebogene Streifen von Kartenpapier, ſpäter Bambusfaſer. Neuerdings hat man aber als das dazu geeignetſte Material die künſtlich hergeſtellte reine Celluloſe erkannt, weil dieſe Subſtanz die größte Gleichmäßigkeit der Struktur neben andern vorzüglich dem vorliegenden Gebrauch entſprechenden Eigenſchaften beſitzt. Die Fadenſubſtanz wird ähnlich, wie dies bei der Fabrikation der Fadennudeln geſchieht, durch eine Düte gepreßt, ſo daß man lange Fäden von genau entſprechender Dicke erhält. Dieſe beliebig langen und daher als endlos zu bezeichnenden Fäden werden auf Spulen aufgewickelt und dann nach abgemeſſener Länge in Teile zerſchnitten, welche in eine Form von Bügeln oder Schleifen gebracht werden, die für den Kohlenfaden der Glühlampe geeignet iſt. Alsdann werden die Fäden in dem Karboniſierofen verkohlt, worauf ihre Haltbarkeit und Leuchtkraft noch einem beſonderen Kohlungsprozeſſe unterworfen wird, der ihre phyſikaliſchen Eigenſchaften zweckmäßig verändert, indem der Faden dadurch elaſtiſcher und an der Oberfläche zugleich poröſer gemacht, alſo ſeine das Licht ausſtrahlende Oberfläche bei gleichbleibendem Durchmeſſer bedeutend vergrößert wird. Dieſer Kohlungsprozeß beſteht im weſentlichen darin,

Reinigung der Glasbirnen.

Zusammenlöten von Platin und Nickel.

daß der Kohlenfaden in einem geschlossenen mit gasförmigem Kohlenwasserstoff, z. B. Leuchtgas, gefüllten Raume mittelst eines hindurchgeleiteten elektrischen Stromes zum Glühen gebracht wird. Hierdurch wird der den Faden umgebende Kohlenwasserstoff zersetzt, so daß sich auf der Fadenoberfläche höchst fein zerteilter reiner Kohlenstoff ablagert. — An den Enden der so präparirten Kohlenfäden werden nunmehr feine Platindrähte von bestimmter Länge befestigt, die vorher einer genauen Sortierung unterliegen. Diese als Halter und Elektroden des Kohlenfadens dienenden beiden Platindrähte werden nach dem Einsetzen des Kohlenfadens in die Glasbirne mit deren Halse verschmolzen, so daß sie nach außen vorstehen, um zur Stromzuleitung zu dienen. Das Bindemittel zwischen den Platindrähten und dem Kohlenfaden besteht aus Kohlenstoff, der durch Zersetzung von Kohlenwasserstoff gewonnen und direkt an der Verbindungsstelle abgelagert wird. Erst wenn diese Verbindung hergestellt ist, erfolgt das Einsetzen des Kohlenfadens in die Glasbirne, deren Herstellung durch den Glasbläser unsre Anfangsvignette zeigt. Hierauf unterliegen die Lampen einer Reinigung.

Ansetzen der zur Luftentleerung erforderlichen Glasröhren an die Glasbirnen.

Die Glaskörper der Lampen haben ursprünglich eine etwas andre Form, als sie die fertige Lampe in der bekannten Gestalt der Birne zeigt; diese Körper sind länger als die später daraus hergestellte Lampe; sie sind an dem spitzen Ende offen und am andern Ende einfach halbkugelig ohne die später angebrachte Spitze. An dieser Stelle wird zunächst ein dünnwandiges Glasrohr angeschmolzen, durch welches im letzten Stadium der Fabrikation die Luft aus der Lampe abgesaugt wird. An dem andern offenen Ende wird der mit den Platindrähten versehene Kohlenfaden eingeschoben und alsdann der Glaskörper entsprechend der Länge des Kohlenfadens abgeschmolzen, wobei zugleich das Einschmelzen der Platindrähte in die Glasmasse

Sortieren der Platindrähte.

Im Luftentleerungsraum.

stattfindet, so daß deren Enden aus der Birne nach außen hervorragen.

Bei den an dem Glaskörper vorgenommenen Arbeiten werden Gasgebläse benutzt, zu deren Handhabung große Geschicklichkeit erforderlich ist. Insbesondere muß auch mit den Platindrähten sehr sorgfältig umgegangen werden, da das Kilogramm dieses Materials gegenwärtig mit mindestens 1500 Mark zu bezahlen ist.

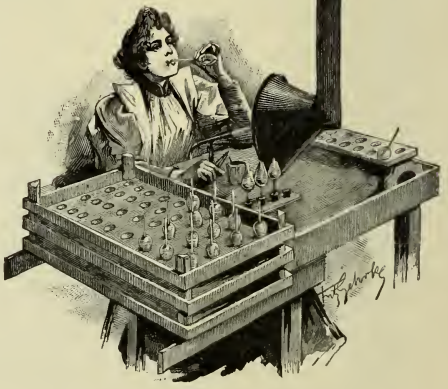
Nachdem die Glasbirne nach Einsetzen des Kohlenfadens am dünnen stielartigen Ende zugeschmolzen ist, erfolgt das Auspumpen der Luft, wozu man früher Quecksilberluftpumpen benutzte, während man gegenwärtig zuerst eine starke Luftverdünnung mit Kolbenluftpumpen erzeugt und alsdann den zurückgebliebenen Rest der Luft durch chemische Mittel bindet.

Das Verfahren bei der Luftentleerung des Glaskörpers und das darauffolgende Abschmelzen der Stengel ist in unsrer obigen Abbildung dargestellt. Hierauf werden die Lampen einer Prüfung auf ihre Luftdichtheit durch Eintauchen in Wasser unterworfen.

Ist die Lampe soweit fertig, so werden an die Enden der aus der Glasbirne hervorragenden Platindrähte die aus Kupfer bestehenden sogenannten Kontaktdrähte angelötet.

Schließlich müssen die Lampen einzeln noch auf ihre Lichtstärke durch photometrische Messung geprüft werden, denn obschon alle Glühlampen genau in derselben Weise hergestellt werden, so sind sie hinsichtlich ihrer Fähigkeit, den elektrischen Strom in Licht umzuwandeln, durchaus nicht einander vollkommen gleich, indem sie ihre größte Leuchtkraft bei verschiedener elektrischer Spannung entwickeln.

Um also die für die einzelnen Lampen vorteilhafteste Spannung des elektrischen Stromes zu bestimmen,



Das Einfügen der Kohlenfäden in die Glasbirnen.

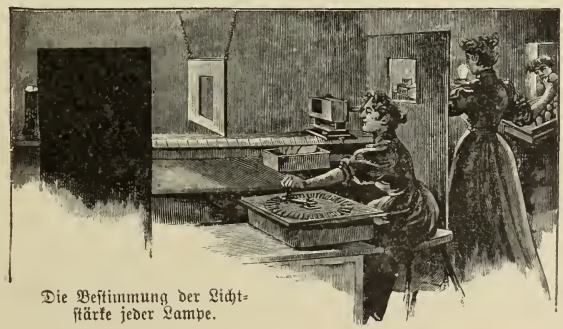
Anlöten der Kontaktdrähte an die Enden der eingeschmolzenen Platindrähte.

werden dieselben einer Lichtmessung mittelst Anwendung eines Photometers unterworfen. Hierbei wird die Spannung bestimmt, welche der elektrische Strom besitzen muß, damit die Lampe eine Leuchtkraft von einer gewissen Kerzenzahl entwickelt. Die gebräuchlichsten Glühlampen sind die von 16 und von 20 Kerzen Lichtstärke; jedoch kann man auch Glühlampen herstellen, welche ein Licht von mehreren hundert Kerzen ergeben.

Nachdem die Lampen entsprechend ihrer Betriebsspannung sortiert worden sind, werden sie mit dem „Sockel" versehen, welcher aus einer Messinghülse besteht und dazu dient, die Lampe bequem in den elektrischen Stromkreis der Beleuchtungsanlage einschalten zu können, indem einerseits der elektrische Strom aus der Leitung in den Kohlenbügel der Lampe eingeführt und andrerseits wieder abgeführt werden muß. Der Sockel enthält zwei voneinander isolierte Metallstücke. Je ein Ende des Kohlenbügels ist mit je einem dieser Metallstücke fest verbunden und jedes dieser beiden Metallstücke wird wiederum mit einer von der stromliefernden Maschine kommenden Leitung in Verbindung gesetzt, sobald die Lampe zum Leuchten kommen soll. Dies wird durch einen im Sockel befindlichen kleinen Ausschalter mit einem außerhalb vorstehenden Griffe bewirkt.

Prüfung der Lampen auf ihre Dichtigkeit unter Wasser.

Nachdem die Lampen mit dem Sockel verbunden worden sind, erhalten sie die deutliche Auszeichnung, welche erkennen läßt, für welche Spannung die Lampe zu benutzen ist und wie viel Kerzen Leuchtkraft sie bei dieser Spannung liefert. Schließlich wird jede Lampe zur Kontrolle nochmals bei der Normalspannung in einen Versuchsstromkreis eingeschaltet und erst jetzt ist sie fertig zum Versand.



Die Bestimmung der Lichtstärke jeder Lampe.

Die Herstellung des Linoleums.

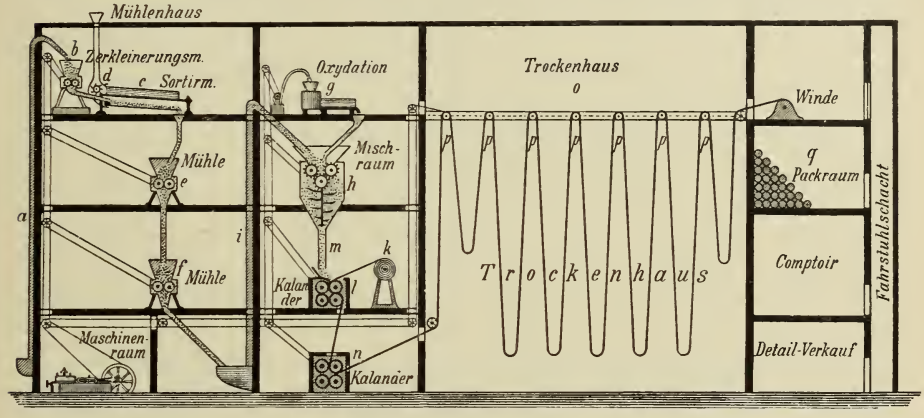
Ein in hygieinischer wie praktischer Beziehung vortreffliches Produkt ist, wie allgemein bekannt, das Linoleum. Wo es darauf ankommt, die Schritte zu dämpfen, damit Geistesarbeiter nicht gestört werden, da ist es als Fußbodenbelag am Platze. Infolge seiner gleichmäßigen Undurchlässigkeit verhindert es bei dem Mangel von Spalten und Ritzen das Festsetzen von Krankheitserregern und eignet sich daher vorzüglich für Räume, in denen eine größere Anzahl Menschen sich vorfinden, für Bureaus und Krankenzimmer. Es ermöglicht ein besseres Reinigen, da Wasser und Seife nicht gespart werden brauchen, denn das Linoleum ist vollkommen wasserdicht. Schließlich ist es noch insofern von Wichtigkeit, als es für den Hauswirt eine erhebliche Ersparnis gegenüber den Dielen der Parquettfußboden mit sich bringt, da es von einer schier unverwüstlichen Dauerhaftigkeit ist. Es ist daher wohl erklärlich, daß uns auch die Herstellung des Linoleums in hervorragendem Maße interessiert; und hier Aufklärung zu schaffen, ist der Zweck dieses Aufsatzes.

Die Hauptrohmaterialien, welche zur Herstellung des Linoleums verwendet werden, sind sehr einfacher Natur, nämlich Korkabfälle, Leinöl und Jute, zu welchen sich erst in zweiter Linie die verschiedenen Farbstoffe gesellen. In großen Mengen werden die Korkabfälle, wie sie in Pfropfenfabriken u. s. w. massenhaft übrig bleiben, herangeschafft, ganze Eisenbahnwaggonladungen davon passieren in den Morgen- und Abendstunden das Thor eines solchen Fabrikgrundstücks. Diese herangeschafften Massen werden durch Elevatoren (Hebeapparate) a — vergl. nebenstehende Skizze — auf den obersten Arbeitsraum des Fabrikgebäudes gehoben und gelangen hier in erster Linie in die Zerkleinerungsmaschine b, welche sie mittelst Stiftwalzen in walnußgroße Stücke zerbricht. Die so vorbereitete Masse geht dann in die daneben stehende Sortiermaschine c, in welcher etwa vorhandene Unreinigkeiten, Steine u. s. w. ausgeschieden werden; ein Luftgebläse d sorgt für die Entfernung der in den Korkstücken haftenden Staubteilchen, so daß nun ein vollkommen gereinigtes Material zur Verarbeitung gelangt.

Haben die Korkstücke die Reinigungs- und Sortiermaschine verlassen, so fallen sie durch Trichteröffnungen in den ersten tiefer stehenden Mahlgang e. Hier werden sie zwischen Walzen zu gröberem Korkpulver zermahlen und dabei nochmals gereinigt. Ein zweiter noch tiefer stehender Mahlgang f bewirkt zwischen enger gespannten Walzen eine weitere feinere Pulverisierung der Korkmasse. Diese bisher beschriebene Mühlenabteilung ist im allgemeinen die gefährlichste des ganzen Betriebes. Durch das Einpressen der pulverisierten Korkmasse zwischen die Mühlenwalzen kann aus der vorhandenen Reibung sehr leicht eine große Erwärmung entstehen, womit besonders im Sommer eine erhebliche Feuersgefahr namentlich durch den umherfliegenden trockenen Korkstaub verbunden ist. Um diese Gefahr wenigstens etwas abzuschwächen, wird die Korkmasse vor Eintritt in die Mühle periodisch

ein wenig befeuchtet. Dieses Verfahren kann jedoch nicht regelmäßig durchgeführt werden, da nasses Material sich zusammenballt und so ein richtiges Zermahlen zu Pulver verhindern würde. Man kann sich lediglich nur darauf beschränken, die Mühlen unter ständiger strenger Kontrolle zu halten, um von vornherein jede größere Gefahr zu verhindern. Der größeren Vorsicht wegen ist das Mühlengebäude gegen die anstoßenden Werkstätten durch eine starke massive Wand ohne Thüröffnungen feuersicher abgeschlossen.

Greifen wir jetzt jedoch, bevor wir die weiteren Arbeiten betrachten, auf die Vorbereitung des zweiten Bestandteiles, des Leinöls, zurück. Es kommt in rohem Zustande in die Fabrik und wird hier in dem Oxydationsapparat g gereinigt und oxydiert, d. h. es wird durch Luftzuführung aus



Inneres einer Linoleumfabrik.

dem dünnflüssigen Zustand in eine syrup- oder gelatineartige Konsistenz übergeführt. In der letzten Gestalt kommt es in den Mischmaschinen h mit dem feingemahlenen Korkpulver, welches inzwischen aus der untersten Etage des Mühlenhauses in dem Elevator i emporbefördert worden ist, zusammen und wird mit diesem vollkommen vermischt. Hier wird auch das Farbenpulver beigefügt, welches in drei Farben, grün, rot und braun zur Verwendung kommt. Durch die vorbeschriebenen Manipulationen ist die eigentliche Linoleummasse fertiggestellt und es erübrigt nun noch, dieselbe auf eine passende, zum Zusammenhalten dienende Unterlage aufzutragen. Letztere wird durch ein Jutegewebe gebildet, welches in den meisten Fällen zur Erlangung großer Haltbarkeit mit Firnis imprägniert worden ist.

Von der Rolle k aus geht der Stoff durch einen Kalander l, in welchem die fertige Linoleummasse durch trichterförmige Zuleiter m gleichmäßig auf die Jute aufgetragen und von zwei Walzen, welche je nach der Stärke des Linoleumbelages verstellt werden, festgepreßt wird. Zur Erzielung eines gleichmäßigen Fabrikates wird der so weit fertiggestellte Belag nochmals durch einen Kalander n geschickt und gelangt von dort aus in den Trockenraum o. Es ist dies ein stark geheizter Raum von der Höhe eines mittleren Berliner Mietshauses; im oberen Teile befinden sich mittelst

Maschinerie langsam vorwärts geschobene, eiserne Träger p, über welche das Linoleum gehängt wird. Nach vollkommener Austrocknung wird es mittelst Windevorrichtung nach oben aufgerollt und in dem Packraum q rollenweise zum Versand und Verkauf fertig aufgespeichert.

So gestaltet sich die vollkommene Herstellung der meistbegehrten einfarbigen (braun, rot oder grün) Linoleumarten. Diese Sorten sind jedoch nicht jedermanns Geschmack und finden auch nur in Geschäfts- oder Bureauräumen Verwendung. Handelt es sich um das Belegen von Wohnräumen, so werden parkett- oder teppichartig gemusterte Fabrikate begehrt. Und diese herzustellen, hat der Fabrikationsprozeß in dem vorbesprochenen Trockenraum noch nicht sein Ende erreicht, sondern es tritt noch die Druckerei in Thätigkeit. Für die einfachen parkettartigen Muster werden die Linoleumstreifen zwischen Druckwalzen, ähnlich wie bei den zur Zeitungsherstellung verwendeten Rotationsmaschinen, hindurchgeführt und erhalten hier die ihnen zukommende ein- oder mehrtönige Oelfarbenprägung. Handelt es sich jedoch um Blumenmuster, so wird die Arbeit schon bedeutend schwieriger. Maschinen können hier nicht mit Erfolg verwendet werden, sondern man ist, um eine saubere Arbeit zu erzielen, vollkommen auf die Ausführung mit der Hand angewiesen. Für jede einzelne Farbentönung ist eine besondere Druckform vorhanden, so daß bei einem gewöhnlichen Teppichmuster im Durchschnitt acht verschiedene Formen in Benutzung genommen werden müssen. Jede Form besteht aus einer ungefähr $^1/_4$ qm großen Holzplatte, auf deren Unterseite sich die entsprechenden Gravierungen vorfinden. Für jede Form ist ein besonderer Arbeiter erforderlich, welchem zwei Lehrlinge beigegeben sind. Die letzteren haben nur die Aufgabe, die Druckplatten mit der Farbe zu versehen und sie dem Drucker hinzureichen. Das aus der Trockenkammer kommende zu bedruckende Linoleum schiebt sich auf langen Tischen langsam vorwärts. Jeder Drucker steht mit seiner Form bereit. Die erste Form wird sodann aufgepreßt. Sobald dieses Formbild bei Weiterbewegung zum zweiten Drucker gelangt, preßt derselbe seine zweite, anders gefärbte Form auf und so geht es weiter, bis bei dem letzten Drucker der fertige Linoleumteppich zum Vorschein kommt. Nach Beendigung des Druckgeschäfts wird das Linoleum nochmals einem Trockenraum übergeben, nach dessen Verlassen es aufgerollt und versandfertig nach dem Lagerraum geschafft wird.

In neuerer Zeit ist man von diesem Lackdruckverfahren etwas abgekommen, da sich die Muster mit der Zeit und durch die längere Benutzung verwischten und so einen unschönen Anblick boten. Dafür hat man ein Verfahren eingeführt, bei welchem die verwendeten Druckfarben die ganze Linoleumschicht bis auf das Jutegewebe durchtränken, so daß also ein Abnutzen der Muster nicht mehr möglich ist. Die deutschen Linoleumfabriken haben sich eine derartige Vollkommenheit in der Herstellung ihrer Fabrikate angeeignet, daß sich das Linoleum als Fußbodenbelag nicht nur mehr und mehr in den deutschen Wohnhäusern eingebürgert hat, sondern auch der Absatz nach dem europäischen Ausland steigert sich von Jahr zu Jahr. Und das ist wohl der beste Beweis für die Vorzüglichkeit der inländischen Fabrikate.

Die Fabrikation der photographischen Platten.

Dieser Fabrikationszweig ist seit einigen Jahrzehnten immer bedeutender geworden. Alles, was die Arbeit des Photographen für den Fachmann wie für den Dilettanten erleichtern kann, hat wesentlich zur Entwickelung der Lichtbildnerei beigetragen. Thatsächlich ist bei den Operationen im photographischen Atelier die Herstellung der Glasplatten, auf denen die lichtempfindliche Schicht ausgebreitet wird, eine mühsame und zeitraubende, größte Sorgfalt und Uebung erfordernde Arbeit.

Die Fabrikation dieser Platten ist daher ein sehr interessanter Gewerbszweig, und die dazu benutzten Vorrichtungen sind ganz besonderer Art und sehr vollkommen ausgebildet, weshalb auch für unsre Leser eine Besprechung derselben Interesse bieten dürfte.

Zuerst ist das Zuschneiden der Glasplatten in handelsüblichen Größen aus den von der Glasfabrik gelieferten großen Glastafeln, welche in Kisten von je 120 bis 140 kg zum Versand kommen, vorzunehmen. Große derartige Fabriken verbrauchen täglich etwa 6000 bis 7000 kg solchen Glases.

Die Beschaffenheit dieses Glases muß eine gute sein. Man bedient sich dazu entweder sehr guten Fensterglases, oder man benutzt auch böhmisches Krystallglas. Die Tafeln dieses Glases müssen frei von Blasen, Schlieren, Rissen und allen sonstigen fehlerhaften Stellen sein. Sie sind poliert und

Zerschneiden der Glasplatten.

genau eben, damit keine Ungleichheiten in der Bedeckungsschicht entstehen. — Die erste Arbeit ist, wie schon bemerkt wurde, die des Zuschneidens in die verschiedenen bei den Photographen üblichen Formate. Dieses Zuschneiden wird von Frauen in einem von Oberlicht erhellten Raume mittelst der gewöhnlichen Glaserdiamanten ausgeführt. Dieser Teil der Fabrikation ist im ersten Bilde dargestellt; die Platte wird dabei auf eine glatte Holzunterlage gelegt und zuerst an den Rändern mit dem Diamanten eingeritzt, um alle Ungleichheiten und Risse zu entfernen und um genau rechtwinkelige Platten zu erhalten. Die eingeritzten Stellen werden dann abgebrochen. Hierbei findet zugleich die erste Absonderung untauglich scheinender Platten statt. Alsdann werden die gut befundenen Platten in Streifen von geeigneter Breite geschnitten.

Der zweite Teil der Arbeit besteht in der Reinigung der zugeschnittenen Platten, denn bevor das Glas mit der lichtempfindlichen Schicht überzogen wird, muß es eine absolut reine Oberfläche erhalten. Zu dem Zweck werden die Platten zuerst mit Wasser abgewaschen, um allen Staub zu entfernen. Diese mechanische Reinigung ist jedoch noch nicht ausreichend, sondern es ist noch eine chemische Reinigung erforderlich. Man taucht daher die Streifen in eine Lösung von chromsaurem Kalium, die mit Schwefelsäure versetzt ist; hierdurch wird jede den Streifen etwa noch anhaftende fremdartige Substanz, wie Fett und dergleichen, zerstört, und zum Schluß werden die Streifen nochmal mit reinem Wasser gut abgespült. Früher führte man diese Arbeit mit der Hand aus, neuerdings aber werden in größeren Fabriken dazu Maschinen benutzt, die mit Bürstenwalzen und Polierwalzen versehen sind. Hierdurch wird an Zeit und Kosten bedeutend gespart. Eine solche von zwei Personen bediente Maschine reinigt täglich etwa 4000 qm Glas; wollte man diese Arbeit mit der Hand ausführen, so würden dazu über hundert Personen erforderlich sein.

Ein dritter Teil der Arbeit bezieht sich auf die Herstellung der sogenannten „empfindlichen Emulsion", deren Zubereitung wir im folgenden nach Professor Eder in Wien, der durch seine Schriften bekanntlich in äußerst fördernder Weise für die Vervollkommnung der photographischen Methoden gewirkt hat, wiedergeben. Es wird mit der Herstellung der drei folgenden Lösungen begonnen.

1. 300 g Gelatine in 5 l Wasser aufgequellt; 2. 200 g Gelatine, 200 g Bromammonium, 6 g Jodkalium mit 2 l Wasser behandelt; 3. 300 g Silbernitrat und 1 bis 2 g Salpetersäure in 1250 g Wasser gelöst.

Diese drei Lösungen werden in Steingut- oder Glasgefäßen von 5 bis 7 l Inhalt, wie unser zweites Bild zeigt, zubereitet. Der Raum, worin diese Zubereitung erfolgt, ist durch Tageslicht erhellt, das, wie in dem Raum, wo das Glas zugeschnitten wird, von oben einfällt. Von da an werden aber alle weiteren Arbeiten in Räumen ausgeführt, welche gegen das Einfallen des Tageslichts vollständig abgeschlossen und durch künstliches Licht, das durch rotes oder grünes Glas hindurchstrahlt, beleuchtet werden, um die chemisch wirksamen Strahlen zurückzuhalten. Grünes Licht ist dem ge-

Die Zubereitung der empfindlichen Emulsion.

wöhnlich von den Photographen benutzten roten Lichte vorzuziehen, weil es die Augen der Arbeiter weniger ermüdet und angreift.

In einem solchen dunkeln Laboratorium wird die oben erwähnte empfindliche Emulsion zubereitet, indem man die Lösung des Silbernitrats allmählich in das Gefäß gießt, welches die Flüssigkeit mit dem Bromammonium und Gelatin enthält. Diese Arbeit muß bei einer Temperatur von 40° C. ausgeführt werden, damit das Gelatin sich im aufgelösten Zustande erhält, und es wird dadurch Bromsilber und Ammoniumnitrat gebildet. Die Flüssigkeit hat ein milchartiges Aussehen. Man fügt dann die Gelatinelösung hinzu und erhält die Emulsion etwa eine Stunde lang unter öfterem Umrühren auf der Temperatur von 40° C.

Die verdickte Emulsion wird durch Musselin oder feine Silberdrahtgaze filtriert. Sie geht als dünne, nudelartige Strähne durch dieses feine Sieb, welches sich über einem Gefäß mit Wasser befindet. Von fünf zu fünf Minuten läßt man das Wasser abfließen und füllt frisches ein. Diese Waschung hat zum Zweck, die Salze zu entfernen, welche sich durch die doppelte Zersetzung bei der Herstellung der Emulsion gebildet haben.

Die Emulsion wird dann ausgepreßt und in Büchsen gefüllt, in denen man sie etwa eine Woche lang im Dunkeln stehen und, wie der technische

Ausdruck lautet, reif werden läßt. Durch dieses ruhige Stehen wird die Empfindlichkeit des Bromsilbers erhöht, indem sich dasselbe in Körnchen ausscheidet. Nach Verlauf dieser Zeit wird die Emulsion mittelst eines Wasserbades erwärmt und dann auf die Maschinen gebracht, um sie in dünner Schicht auf den Glasplatten auszubreiten. Das ist der schwierigste Teil der Fabrikation, denn der Wert der Platten ist von der sorgfältigen Zubereitung des Bromgelatin abhängig. Man hat daher die allergrößte Sorgfalt aufzuwenden. In einigen Fabriken bedient man sich deshalb bei dieser Zubereitung nur silberner Gefäße und stellt fortwährende Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Masse an.

Die Ausbreitung der Masse auf den Glasstreifen wird, wie schon gesagt wurde, mittelst Maschinenarbeit ausgeführt. Hierbei werden die Glasstreifen auf endlose Ketten gelegt, die über zwei Rollen laufen. Diese Ketten sind unter sich durch kleine Querstangen vereinigt, um eine Art von Metalltuch mit großen Maschen zu bilden. Durch diese Ketten werden die Streifen unter die Verteilungswalzen geführt, welche die Emulsion in einer vollständig gleichmäßigen Schicht darauf ausbreiten. Hierzu befindet sich die Emulsion in einem besonderen Kasten. Die überzogenen Streifen werden durch eine zweite endlose Führung, die aus einem schwammartigen Stoffe besteht, aus der Maschine durch Eiswasser geführt, wodurch die Gelatineschicht ganz fest wird. Hierauf werden die Streifen von dem Führungstuche durch Arbeiterinnen weggenommen und zum Abtrocknen in Stellagen vertikal aufgestellt.

Die Räume, in denen diese Operationen ausgeführt werden, müssen äußerst sauber gehalten und ganz staubfrei sein. Die Arbeiterinnen tragen deshalb Kleider aus blauer Leinwand, weil andre Stoffe leicht Staub aufnehmen und helle Farben schädlich auf die Emulsion einwirken würden. Die Wände und der Fußboden der Arbeitsräume werden fortwährend reichlich mit Wasser abgespült.

Das Trocknen der Platten erfolgt in einem besonderen Raume, in welchen trockene Luft eingeführt wird. Diese Luft wird durch Röhren getrieben, die in Eiswasser liegen, und dann wieder auf die gewöhnliche Temperatur gebracht. Durch diese Abkühlung wird der Luft die Feuchtigkeit entzogen.

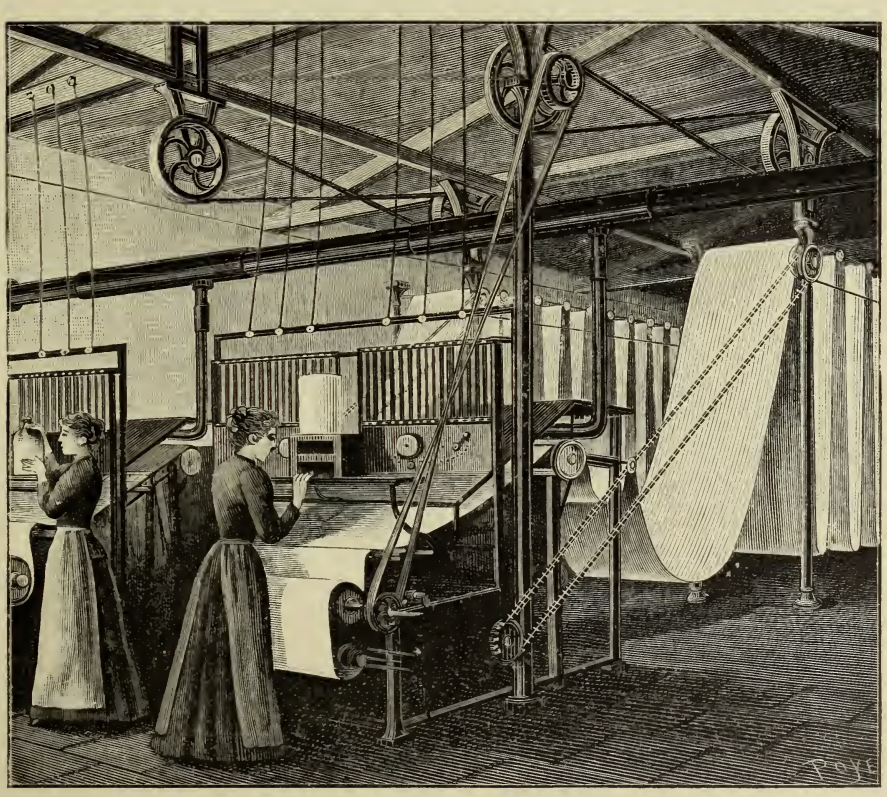
Nach dem Trocknen erfolgt das Zerschneiden der Glasscheiben in Platten von geeigneter Länge, wobei das Glas auf der überzogenen Seite mit dem Diamant eingeritzt und dann stückweise unter Auflegen auf eine scharfe Kante abgebrochen wird. Diese Arbeit erfordert viel Geschicklichkeit und Sorgfalt, indem die empfindliche Schicht nicht berührt werden darf. Besonders geübte Arbeiter haben dann jede Platte nochmals sorgfältig zu untersuchen und jede fehlerhafte zu beseitigen.

Schließlich ist noch das Einpacken der Platten zu besorgen, eine Arbeit, die ebenfalls sehr sorgfältig ausgeführt werden muß. Eine Maschine schneidet die Kartons zu, welche zwischen je zwei Platten zu legen sind. Eine andre Maschine biegt diese Kartons V förmig, so daß man jede Platte bequem in den Karton einschieben kann, ohne die empfindliche Schicht zu verletzen.

Die so geborgenen Platten werden dutzendweise oder halbdutzendweise aufgeschichtet und dann jede Schicht in schwarzes Papier verpackt. Diese Pakete kommen in einen Pappkasten, der in geeigneter Weise bezeichnet ist, und so in den Handel.

Die Fabrikation des photographischen Papiers.

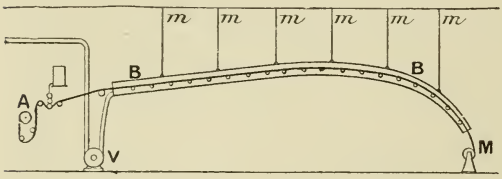
Nachdem wir im vorhergehenden Artikel die Fabrikation der photographischen Platten besprochen haben, kommen wir zur Beschreibung der Herstellung des photographischen Papiers. Auch hierbei findet die Verwendung der Bromgelatineemulsion statt, wie sie schon bezüglich der Herstellung der photographischen Platten beschrieben worden ist, nur mit dem Unterschiede, daß das Stehenlassen der Lösung für das sogenannte Reifwerden wegfällt. Beispielsweise wird diese Emulsion erhalten, indem man die folgenden beiden Lösungen mischt. Erstens: 2200 g Gelatin, 4500 g Bromkalium und 30 g Jodkalium in 5 l Wasser. Zweitens: 75 g Silbernitrat in 2,5 l Wasser. Diese beiden Lösungen können bei Tageslicht her-



Maschinen zum Auftragen der Emulsion.

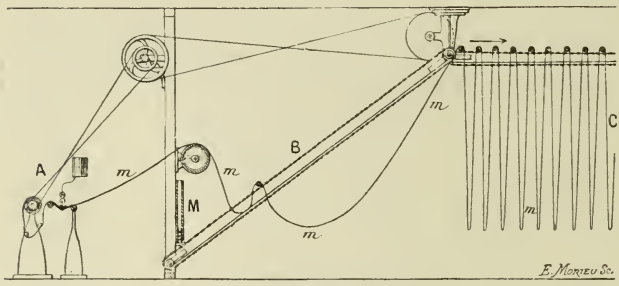
gestellt werden; ihre Mischung zur Emulsion erfolgt aber in einem durch grünes Licht beleuchteten Laboratorium, wie schon bei der Beschreibung der Plattenfabrikation erörtert worden ist. Ferner wird eine Lösung von citronensaurem Silber oder Silbercitrat für gewisse photographische Papiere benutzt, wobei das Bromkalium durch citronensaures Natrium oder Kalium ersetzt wird.

Die Ueberziehung des Papiers mit der Emulsion wird mittelst Maschinen ausgeführt, welche in unsrer ersten Abbildung dargestellt sind. Das dabei benutzte Papier wird zu diesem Zweck besonders hergestellt; es ist sehr dicht und von größter Reinheit. Insbesondere darf es keine Spur von Eisen oder andern Metallen enthalten, weil dadurch das Silbersalz zersetzt wird, so daß dunkle Flecken entstehen. Es wird von der Papierfabrik in Rollen von 60 bis 75 cm Breite geliefert und hat 60 bis 80 m Länge.



Schema der Maschine.

Die Verteilung der Emulsion auf dem Papier erfolgt durch ein ähnliches Verfahren wie bei den Platten. Die bezügliche Einrichtung der Maschine ist aus dem Bilde zu ersehen. Wenn das Papier mit der Emulsion überzogen worden ist, geht es über die Kühlwalze, wodurch die Emulsion gerinnt und fest wird. Hierauf wird das Papier durch lange Kasten von etwa 75 cm Breite, 20 cm Höhe und 15 bis 18 m Länge geführt, in denen ein Strom reiner trockener Luft wirksam ist. Nach diesem Trockenprozeß wird das nunmehr fertige Papier auf eine am Ende des Trockenkastens außerhalb angel achte Walze gewickelt.

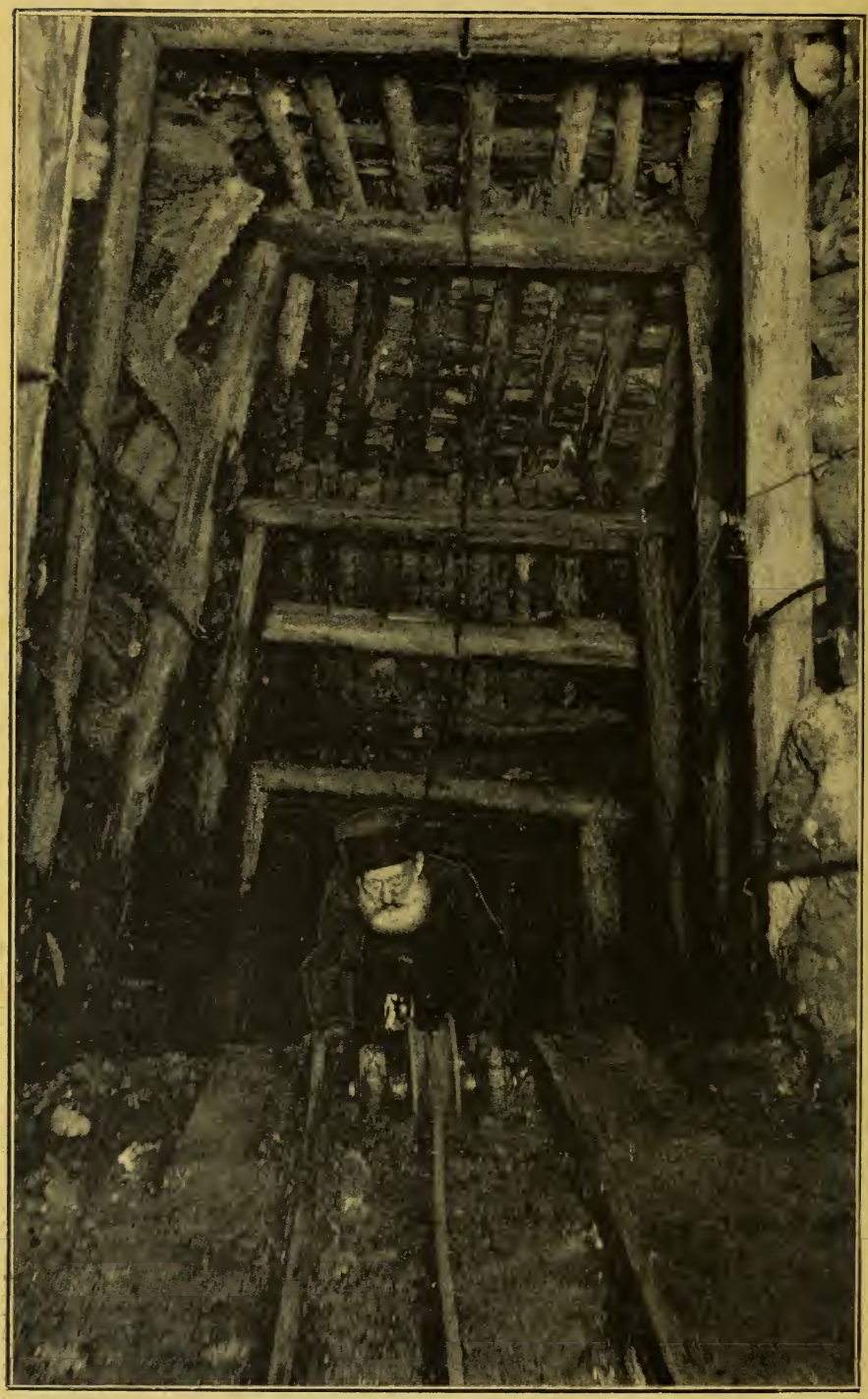


Schema der Fabrikationsweise.

Die Maschine wird mittelst eines Elektromotors betrieben und die Arbeiterin kann die Maschine mittelst einer Schaltvorrichtung beliebig an- und abstellen. In der obigen Skizze ist die schematische Ansicht dieser Maschine dargestellt. Bei A befindet sich die Walze mit dem Rohpapier, welches durch die Maschine geht und hierauf in den Trockenraum eintritt, in welchem der Ventilator V Luft einsaugt. Bei B B ist die Führungskette, welche sich in einem an den Schnüren m m an der Decke aufgehängten Kanale bewegt. Bei M wird das vollständig getrocknete Papier auf eine Walze gewickelt. Die Luft zum Trocknen des nach dieser Methode behandelten Citratpapiers wird auf 40° C. erwärmt. Dagegen muß das

Schachtabteufen.

Siehe Seite 114.



Auf der Fallstrecke.

Siehe Seite 114.

Sortieren der Papiere.

Bromgelatinpapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet werden, wobei dasselbe ähnlich wie die Wollstoffe in Appreturanstalten oder Färbereien auf einem langen Wege in auf- und abwärts gehenden Lagen über Walzen geführt wird, wie unsre erste Abbildung sowie die folgende schematische Skizze der Fabrikationsweise zeigt. Bei A ist die Walze mit dem Rohpapier. Das mit der Bromgelatinemulsion überzogene Papier m geht über die Vorrichtung B, welche dasselbe auf die bei C ersichtlichen Behänge verteilt. Bei M ist ein Zuführungsrohr für trockene Luft. Mit sieben solchen Maschinen kann man täglich etwa 4000 m Papierlänge oder entsprechend 3000 qm liefern.

Das photographische Papier wird zum Teil in Rollen, zum Teil in Blättern von bestimmten Größen, ähnlich den Formaten der Platten, in den Handel gebracht. Das Zerschneiden erfolgt auf gewöhnlichen Papierschneidmaschinen. Die Sortierung wird in einem großen fensterlosen Raume ausgeführt, welcher durch elektrische Glühlampen in grünen Glasbirnen erleuchtet ist, um ein chemisch unwirksames Licht zu erhalten. Die mit dieser Sortierung beschäftigten Arbeiterinnen tragen weiße Glacehandschuhe, damit das Papier durch die Berührung nicht fleckig wird. Alle nicht ganz makellos erscheinenden Blätter werden mit einem Bleistift durch ein Kreuz

markiert und beiseite gelegt, um hierauf einer weiteren Untersuchung unterworfen zu werden, wobei man nachsieht, ob durch Abschneiden der fehlerhaften Stellen die Blätter sich in ein kleineres übliches Format bringen lassen.

Endlich wird von jedem Paket ein einzelnes Blatt photographisch unter schwachen und unter verstärkten Negativs geprüft und die erhaltenen Proben mit denen auf typischen Papieren erhaltenen verglichen. Sind diese Proben vorschriftsmäßig ausgefallen, so wird das Papier in den Handel gebracht, andernfalls wird es verworfen.

Obersteiger.

Im Kohlenbergwerk.

(Hierzu zwei ganzseitige farbige Abbildungen.)

Kein Beruf ist wohl von jeher der großen Menge in seinem inneren Wesen so unbekannt geblieben, wie der bergmännische. Das beweisen schon die vielen Sagen, die sich an den Bergbau knüpfen. Schien es und scheint es doch heute noch gar manchem eine Vermessenheit, in die Tiefen der Erde hinabzusteigen, und die große Zahl der Unglücksfälle, denen der Bergmann ausgesetzt ist, nur als der Vermessenheit natürliche Strafe!

Die Bergleute selbst faßten einst den Kampf mit den Elementen, den sie bei dem Eindringen in die Tiefe zu bestehen hatten, als einen Kampf mit mehr oder minder widerwärtigen und bösartigen Berggeistern auf.

Mochten diese märchenhaften Gestalten, die Gnomen und Kobolde, mit ihrer innersten Wurzel wohl auf die alte Göttersage zurückgreifen, jedenfalls war es kein Wunder, wenn die Phantasie in den Räumen, wohin kein Sonnenstrahl je drang, nur die schwache Flamme des Grubenlichtes dem Auge des Bergmanns die Umrisse der Gegenstände erkennen ließ, übersinnliche Gestalten schuf. Und was anders als Zaubergewalt konnte es sein, wenn der Erzgang, der noch soeben herrliche Ausbeute verhieß, plötzlich aufhörte und nur taubes Gestein enthielt!

Kobold und Nickel nannten die Schneeberger Bergleute die Erze, welche, öfters mit ihren Silbererzen verwachsen, trotz ihres „freundlichen" Aussehens kein Silber enthielten, wohl aber bei der Erhitzung infolge ihrer Vererzung mit Arsen dessen knoblauchartigen, doch offenbar „teuf-

lischen" Geruch aushauchten. Wie man aber heute längst gelernt hat, aus den einst verachteten Kobalt- und Nickelerzen dort die prächtigen Schmelzfarben, namentlich die Smalte, hier das silberglänzende, mannigfach verwendete Metall herzustellen, so ist auch längst die Leuchte der Wissenschaft in den Bergbau hineingedrungen und hat manchen früher dunkeln Winkel desselben erhellt.

Nicht in gleichem Maße ist diese Erhellung der Allgemeinheit zu gute gekommen. Zwar ist der Glaube an Kobolde und Gnomen allgemein abgestreift, die Ueberzeugung jedoch, daß das Los des Bergmanns bei seiner unterirdischen Arbeit ein besonders schweres, wohl gar menschenunwürdiges sei, besteht noch heute, um so mehr, als ja auch heute noch der Natur der Sache nach der Einblick in einen Bergbau den meisten verschlossen bleibt.

Im der Förderschale.

Aber wie uns die Photographie neuerdings ungeahnte Blicke in überirdische Regionen thun läßt und ferne Himmelskörper unserm Auge entschleiert, so hat sie durch den Blitz des Magnesiumlichtes auch den Weg in jene unterirdischen Tiefen gefunden. Wir haben die Bilder zu diesem Artikel, welche den Betrieb in den Königlich sächsischen sowie Freiherrlich von Burgkschen Werken bei Dresden aufs getreueste darstellen, einem größeren Fachwerk: „Der Kohlenbergmann in seinem Berufe" (Verlag von Craz und Gerlach in Freiberg i. S.) entnommen und laden den Leser hiermit freundlichst ein, an unsrer Wanderung durch das Innere der Erde teilzunehmen.

Eingekleidet in die Tracht des Bergmanns, stehen wir an der „Hängebank", das heißt an der Mündung des Schachtes. Unter letzterem versteht man bekanntlich einen (in der Regel) senkrecht in das Gebirge hineingearbeiteten Hohlraum, der oft mehrere 100, nur selten aber über 1000 m tief ist. Soeben soll eine Förderschale mit Bergleuten in die Tiefe hinabgehen. An einem täglich sorgfältig untersuchten, tragkräftigen Stahlseile hängt die Förderschale, und für den unwahrscheinlichen Fall, daß trotzdem das Seil brechen sollte, ist eine Fangvorrichtung angebracht, deren Klauen selbstthätig in die hölzerne Leitung eingreifen, um dadurch die Förderschale vor dem Sturz in die Tiefe zu bewahren.

So besteigen auch wir wohlgemut die Schale. Noch begleitet uns eine Strecke lang das Tageslicht in die Tiefe. Dann sind wir ganz auf den Schein unsrer Grubenlampen angewiesen. Wir sehen die Schachtzimmerung an uns vorüberfliegen, erschrecken wohl etwas, wenn die im nebenliegenden Schachtteile („Schachttrum") aufgeholte Gegenschale plötzlich an uns vorbeihuscht. Die Augen müssen sich erst an das Dunkel, die Ohren, speziell das Trommelfell, an den erhöhten Luftdruck gewöhnen.

Jetzt hält die Förderschale an: wir sind am „Füllorte". Hier werden die von den Gewinnungspunkten herangefahrenen gefüllten Förderwagen

auf die Förderschale geschoben, um zu Tage gehoben zu werden, während von dort bei jedem Aufzuge ebensoviel entleerte Wagen zum Ersatze zurückkehren. Dieser beständige Kreislauf von leeren und gefüllten Wagen ist so recht dem Blutumlauf im tierischen Körper vergleichbar, kennzeichnend für den bergmännischen Betrieb.

Bevor wir aber dem Wege der Kohlenförderung, d. h. den leeren Wagen folgen, begeben wir uns erst auf Leitern („Fahrten") noch weiter in die Tiefe hinab, um uns das „Schachtabteufen" anzusehen Da sitzen eine ganze Reihe von Häuern und sind beschäftigt, Bohrlöcher in das Gestein zu schlagen. In diese werden dann die Dynamitladungen eingebracht und, wenn die Häuer sich hinter der bergenden Zimmerung in Sicherheit gebracht haben, elektrisch gezündet. Ein Donnerhall durchrollt den Schacht: eine tiefe Furche ist in dessen Boden gerissen. Neue Bohrlöcher werden geschlagen und weggeschossen. Und so geht es weiter von Meter zu Meter, bis die gewünschte Teufe erreicht ist.

Die bei der Verteufung gewonnenen Gesteinsmassen werden in die durch Maschinenkraft bewegte eiserne Tonne geladen, die, von Ketten gehalten, inmitten unsers ganzseitigen Bildes steht und soeben eine größere Gesteinswand aufnehmen soll. Ein großer Wassertümpel hat sich auf dem Boden von dem regenartig niedertraufenden Wasser angesammelt, und die füllenden Mannschaften sind daher mit großen Wasserstiefeln ausgerüstet.

Doch wir kehren auf der Fahrt zur Förderfohle zurück und gelangen zunächst in den Hauptquerschlag. Wie der Name sagt, ist es ein Hohlraum, der quer durch das Gestein nach dem Kohlenlager, dem „Flöze" getrieben ist. Meist finden sich diese Kohlenflöze in mannigfacher Wiederholung von wenigen Centimetern bis zu vielen Metern Stärke („Mächtigkeit") in der Schichtenfolge ebenso wechselsweise eingelagert, wie wir an der Tagesoberfläche Lehm- und Geröllschichten miteinander wechseln sehen.

Und nun folgen wir dem Hauptförderwege. Rasch sind in dem Leerzug einige Personenwagen eingestellt, die wir besteigen. Dann geht es den Querschlag entlang, von einer elektrischen Lokomotive gezogen. In der Dunkelheit erkennen wir deutlicher, als es oberirdisch der Fall ist, die Funken, welche zeitweilig dort aufblitzen, wo die Lokomotive der an der Firste des Querschlags hingezogenen Leitung den Strom entnimmt, uns unmittelbar vor die Augen führend, welcher geheimnisvollen Kraft wir unsre Fortbewegung verdanken.

In derselben Richtung, in der wir fahren, weht ein kräftiger, frischer Wind, der belebende Odem, der durch die ganze Grube hindurchgeht. Angefacht wird er durch einen von Maschinenkraft angetriebenen Ventilator, der, oberirdisch über einem besonderen Schachte, dem „Wetterschachte", aufgestellt, beständig die verbrauchte schlechte Luft absaugt, während vom Förderschachte her frische „Wetter" nachströmen. Mit Hilfe von Verschlüssen und Thüren wird nun dieser „Wetterstrom" in verschiedene Teile zerlegt und so geleitet, daß sämtliche Arbeitspunkte beständig mit frischer Luft versorgt und alle teils durch den Atmungsprozeß der im Bergwerke be-

Hauptstrecke mit Pferdebeförderung.

schäftigten Menschen und Tiere, teils aus dem Flöze ausgehauchten schädlichen oder gefährlichen Gase entfernt werden.

Für Betriebe, welche der Hauptwetterstrom nicht erreicht, werden auch maschinelle Hilfskräfte, besonders zweckmäßig Preßluft herangezogen, und mit deren Hilfe in Rohrleitungen („Wetterlutten") frische Luft vor Ort gebracht. So geht man auch mit Erfolg der Schlagwettergefahr zu Leibe, indem man immer dafür sorgt, daß vor solchen Betriebspunkten, wo Kohlenwasserstoffe der Kohle entströmen, nie Ansammlungen oder gefährliche Mischungen von ihnen mit Luft entstehen können. Denn bekanntlich erzeugt nicht der reine Kohlenwasserstoff, sondern, ähnlich wie bei Leuchtgasexplosionen, seine Mischung mit Luft die gefährlichen „Schlagwetter", und am leichtesten explodieren diese bei einem Gehalte von 9,4 % leichten Kohlenwasserstoffes.

Wir haben inzwischen das Ende der elektrischen Eisenbahn erreicht, gewissermaßen den Bahnhof, nach dem von andern Seiten die Zufuhr der

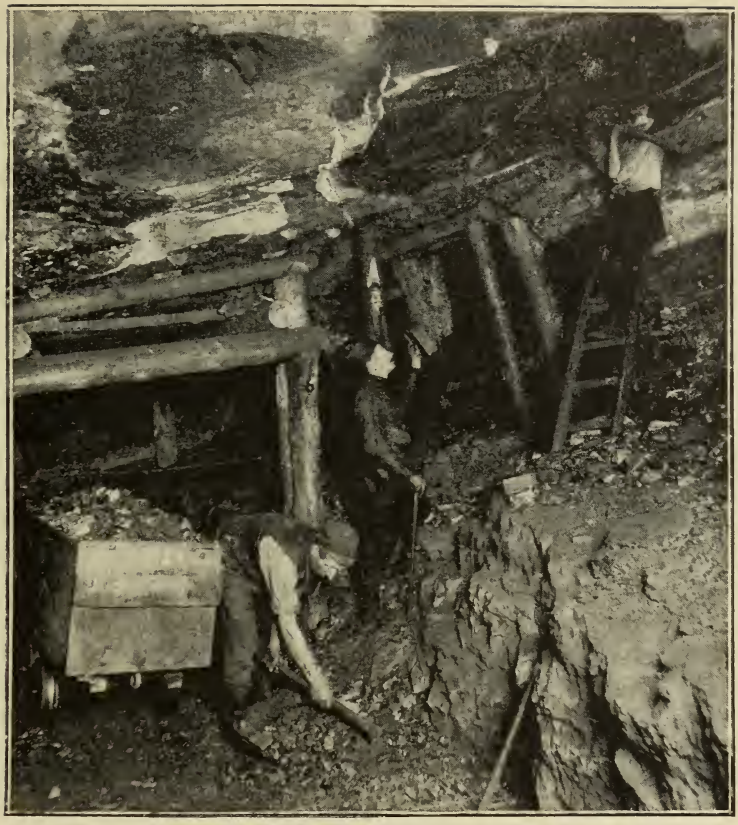
kohlengefüllten Wagen mittelst Pferden erfolgt. Wir haben auch einen Blick in den Stall der letzteren gethan und uns überzeugt, daß diese Tiere fast behaglich untergebracht sind und sich, nach ihrem Aussehen zu urteilen, ganz wohl befinden. Soeben kommt uns eine Wagenreihe entgegen, deren altersgraues Zugtier auch unter der niedergedrückten Zimmerung vortrefflich hinwegzukommen versteht. Man muß sich überhaupt geradezu wundern, wie genau die Pferde meist ihren Weg kennen und ihre Verrichtungen auszuüben verstehen.

Bevor für die Ausgewinnung des Flözes ein Betriebsplan gemacht werden kann, muß erst ein Ueberblick über die Lagerung des Flözes geschaffen werden. Hierzu ist es vor allem notwendig, ein System von horizontalen („streichenden") und der in der Regel vorhandenen Neigung des Flözes folgenden „Fallstrecken" in ihm anzulegen. Wie stark diese Neigung oft ist, das lehrt uns die in unserm andern ganzseitigen Bilde dargestellte Fallstrecke, auf der ein Bergmann soeben mehr kriechend als gehend emporkommt.

Für den eigentlichen Abbau wendet man verschiedene Methoden an. Die verbreitetste ist diejenige, welche unsre Bilder veranschaulichen, der „Pfeilerbau". Wie der Name sagt, wird bei diesem das Flöz in Pfeiler von gewisser Breite und Länge geteilt. In jedem solcher Pfeiler wird eine Fallstrecke als „Bremsberg" vorgerichtet. Das geschieht einfach durch Einbau zweier Schienengeleise, auf denen ein herabrollender, mit Kohlen gefüllter Wagen stets einen leeren nach seinem Abförderungspunkte emporzieht, und durch Aufstellung eines die Fördergeschwindigkeit mäßigenden Bremswerkes, an welchem die Wagen mittelst Seiles angehängt sind. Von dem Bremsberge aus wird dann das zu beiden Seiten liegende Kohlenflöz durch den Betrieb von Strecken wieder in Pfeiler geteilt, deren Höhe und Länge man nach der Erfahrung bemißt. Hat die Strecke die vorgeschriebene Länge erreicht, so kann der Abbau des über ihr gelegenen Flözteiles beginnen. Die Kohlen werden demnach in einem etwa 6 m breiten Streifen vermittelst Spreng- und Hereintreibearbeit ausgewonnen und der entstehende Hohlraum gegen das Hereinbrechen des über dem Flöze befindlichen Dachgebirges durch Einbringen von Hölzern („Stempeln") abgesteift, wie es unsre Bilder zeigen.

Freilich nicht nur Kohlen enthält unser Flöz, sondern auch taubes Gestein. Hier sehen wir genau wechsellagernd mit der Kohle dickere oder dünnere Thonstreifen, die offenbar gleichzeitig mit der Kohle gebildet worden sind. Daneben aber durchkreuzen regellos auch Rücken festeren Gesteins, deren Entstehung in spätere Zeit fällt, das Kohlenflöz. Es mögen sich wohl einst durch unterirdische Gewalten, bei der „Schrumpfung" unsers Erdballs, Risse gebildet haben, die von dem überlagernden Gesteine gefüllt wurden. Vielleicht auch mögen schon früher reißende Fluten durch die Kohlenschicht hindurch gegangen sein, diese hinweggeschwemmt und an ihrer Stelle Schotterablagerungen hinterlassen haben. Findet man doch häufig genug abgerundete Gerölle der Nachbargesteine in ihnen.

Diese Einlagerungen, welche die Gewinnung der Kohlen erschweren,



Abbaubetrieb: Letzter Pfeiler am Bremsberg.

sind natürlich auch bei der „Gedingstellung" besonders zu berücksichtigen. Mit Interesse wohnen wir der Verhandlung bei, welche der Obersteiger mit den Arbeitern darüber führt, wieviel sie für einen geförderten Wagen Kohlen, für die Einheit der eingebauten Zimmerung oder des weggefüllten tauben Gesteins während des nächsten Monats erhalten sollen.

Die „Abschaffung der Gedinge" bildet oft ein Schlagwort in der heutigen Bergarbeiterbewegung. Angeblich soll das Gedinge dazu dienen, den Bergarbeiter zu knechten und zu drücken. In Wahrheit gibt ihm gerade dieses eine größere Freiheit. Namentlich gilt dies für den Häuer, dem es, wenn er nur die Unfallverhütungsvorschriften befolgt, sonst in der Hauptsache überlassen bleibt, wie er sein „Ort" betreiben will. Gerade dadurch ist er aber weit mehr als andre Arbeiter in der Lage, auf die Höhe seines Lohnverdienstes einzuwirken. Denn nicht nur von schablonenmäßigem, fleißigem Schaffen ist dieser abhängig, sondern ebensosehr von der Geschicklichkeit und dem Scharfblick des Arbeiters, der ihn jeglichen gebotenen Vorteil wahrnehmen läßt. Dank dieser Schulung seiner geistigen Fähigkeiten hat der Bergmann meist ein klareres Urteil über die Pflichten

seines Berufs, als dies bei andern Arbeitern der Fall ist. Und noch nicht ganz ausgestorben ist auch der fromme Bergmann, der sich vor Beginn der Schicht im Gebete der Gnade seines Gottes befiehlt und ihm dankt, wenn er ihn gnädig in der Gefahr beschützt und glücklich zu den Seinen zurückgeführt hat.

Eine Arbeit, bei der die Gefahr unmittelbar in die Augen springt, führt uns eines unsrer Bilder vor. Ein Teil der eingebauten Zimmerung ist durch den gewaltigen Druck zersplittert worden, und schon drohte das Ort zusammenzubrechen. Doch den Häuern ist es gelungen, neue stärkere Zimmerung einzubauen. Soeben soll der letzte Unterzug eingebracht und damit bis auf weiteres die Gefahr des Zusammenbruchs gehoben werden.

Als besonders gefährliche Arbeit für den Kohlenbergmann gilt das „Holzrauben". Ist nämlich bei dem Pfeilerbau ein Streifen Kohle von einer Strecke zur andern abgebaut, so gilt es, die in dem gebildeten Hohlraume zum Schutze gegen das „Hangende" eingestellte Zimmerung wieder hinwegzunehmen, zu „rauben", und das darüber befindliche Gebirge zu Bruche zu bringen. Dieses „Holzrauben" ist nicht etwa eine Arbeit, die geschieht, nur um das Holzmaterial zurückzugewinnen. Sie wird vielmehr im Interesse der Sicherheit des gesamten Betriebes vorgenommen. Denn sonst würden die bei dem Kohlenabbaue erzeugten Hohlräume sich immer weiter ausdehnen. Um so weniger aber würde man beurteilen können, ob die eingebaute Zimmerung die Last des auf ihr ruhenden Gebirges noch zu tragen vermöchte. Plötzliche unvermutete Brüche und desto größere Gefahren für die Bergleute würden die natürlichen Folgen sein.

Ueberdies verwendet man zu diesem „Holzrauben" nur besonders verständige, eingerichtete Leute. Infolgedessen kommen Unglücksfälle gerade bei dieser Arbeit keineswegs häufig vor, wie es ja eine alte Erfahrung im Bergbau ist, daß die meisten Unglücksfälle nicht dort eintreten, wo die Gefahr am größten ist, sondern dort, wo man sie am wenigsten vermutet.

In aller Erinnerung ist noch das in diesem Frühjahr eingetretene Unglück in der Hedwigwunschgrube bei Borsigwerk in Oberschlesien, bei welchem der erste Chef der Firma A. Borsig zugleich mit fünf andern Personen zum Opfer fiel. Ueber den Verlauf der Katastrophe und ihre Vorgeschichte möge hier folgendes Platz finden: Bereits am 31. März fand auf Hedwigwunschgrube eine Explosion von einem Gemisch von Grubengasen statt, die jedoch keinerlei Schaden anrichtete. Infolge frischer Wetterzuführung verzog sich der Schwaden rasch, und am Donnerstag, 1. April, nachmittags gegen 4 Uhr, begab sich Arnold Borsig, der Repräsentant der Grube, die im Eigentum des Grafen Ballestrem steht, jedoch seit 40 Jahren an die Firma Borsig verpachtet ist, in Begleitung von fünf weiteren Personen mit offenen Grubenlampen in die Grube. Herr Borsig übernahm die Führung der Expedition, nachdem der Betriebsleiter dies als allzu gefährlich abgelehnt hatte, weil er die Wahrscheinlichkeit einer Nachexplosion befürchtete, die erfahrungsgemäß sich häufig einstellt; deshalb pflegt man auch solche Strecken frühestens nach zwei bis drei Tagen wieder zu befahren. Es ist

Abbaubetrieb: Bruchgefahr.

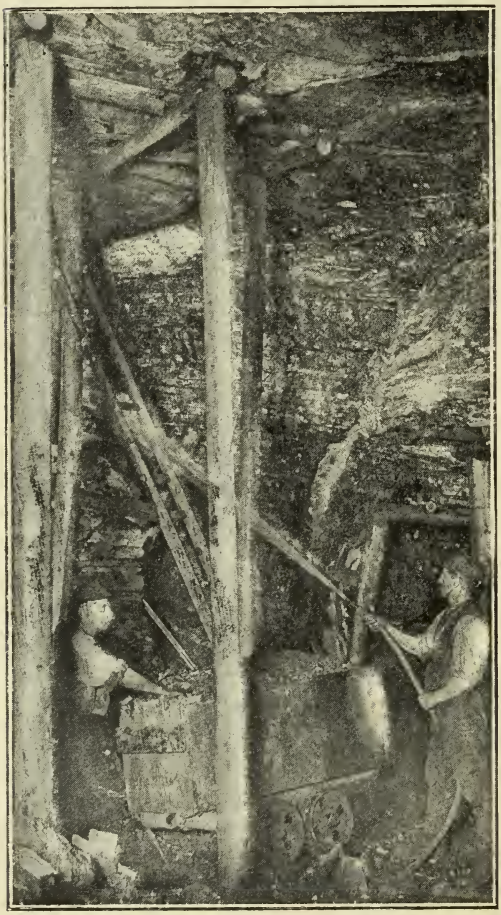
ferner Brauch, beim Betreten von Strecken, in denen schlechte Wetter vorhanden sind, sowohl Sicherheitslampen (in neuerer Zeit elektrische) sowie eine Art von Taucheranzügen zu benutzen, die eine Vorrichtung zum Einatmen von Sauerstoff enthalten. Alle diese Vorsichtsmaßregeln ließ der Führer der Expedition außer acht. Unmittelbar nachdem die Einfahrt vor sich gegangen, erfolgte nun die gefürchtete Nachexplosion, deren Knall sofort die ganze Gesellschaft in Schrecken setzte, um so mehr, als man wußte, daß sich der Chef der Firma in der Grube befinde. Sofort begannen trotz der außerordentlichen Gefährlichkeit unter fachmännischer Leitung die Rettungsarbeiten. Nur sehr langsam gelang jedoch das Vordringen durch die von Schwaden und giftigen Gasen erfüllten Strecken, und die Belebungsversuche, welche die Zabrzer Knappschaftsärzte, nachdem sie bis zu den Verunglückten gelangt waren, anstellten, erwiesen sich als völlig resultatlos. Alle Leichen waren stark verbrannt, die meisten infolge der Explosion auch sonst arg verstümmelt.

Das unvermutete Auftreten gilt besonders auch für die Schlagwetter- und die immer mehr in den Vordergrund tretende Kohlenstaubgefahr. Ist man doch erst in neuerer Zeit inne geworden, welch heimtückischer Feind

den Bergmann im Kohlenstaube bedroht, und daß dieser es ist, der wahrscheinlich einen größeren Teil der „Schlagwetterexplosionen" verschuldet, zum mindesten bei vielen derselben zu solcher Ausdehnung und solch furchtbaren Menschenverlusten geführt hat!

Sind Schlagwetter wohl in den meisten Fällen die erste Ursache der Explosion gewesen, so weiß man heute aus den mehrfach angestellten Versuchen mit Bestimmtheit, daß Kohlenstaub auch für sich allein, mit Luft gemischt, ebenso wie Mehlstaub in den Mühlen Explosionen herbeiführen kann.

Veranlassung zu solchen vermag in erster Linie die Sprengarbeit zu geben, und zwar hat man als besonders gefährlich die Flamme des gewöhnlichen Schwarzpulvers erkannt. Es sind daher bereits wiederholt Stimmen laut geworden, welche eine völlige Verbannung der Sprengarbeit aus Kohlengruben gefordert haben. Thatsächlich ist die Kohlengewinnung ohne Anwendung von Sprengstoffen bereits in einzelnen Gruben durchgeführt, und zwar dort, wo der Gebirgsdruck ohnehin mehr oder weniger die natürliche Lösung der Massen begünstigt. Wer aber eine solche Maßregel auf alle Kohlengruben ausgedehnt sehen will, der kennt jedenfalls Kohlenflöze von solcher Festigkeit nicht, wie wir sie heute bei unsrer Befahrung vor uns sehen.



Benetzung des Kohlenstaubs.

Wenn daher die Forderung der unbedingten Beseitigung der Sprengarbeit in Kohlengruben, so berechtigt sie auch scheinen mag, beim besten Willen noch nicht allgemein durchführbar ist, so bietet doch die Wissenschaft noch andre Mittel, der Kohlenstaubgefahr zu begegnen. Das eine besteht darin, daß man die in Kohlengruben anzuwendenden Sprengstoffe derart zusammensetzt, daß ihre Explosionsgase nur sehr unerheblich flammen oder, wissenschaftlicher ausgedrückt, ihre Explosionstemperatur nicht über etwa 160 ° C. steigt. Zu diesen „flammensichern" Spreng-

stoffen gehören z. B. Karbonit, Roburit, Westfalit, welche bereits mit Erfolg angewendet werden. Das andre Mittel besteht darin, den Kohlenstaub derart mit Wasser zu befeuchten, daß er von der Schießflamme nicht entzündet werden kann. Dieses Verfahren finden wir auch bei unsrer Befahrung angewendet. Das Wasser wird hierbei unter Druck durch ein Rohrnetz vor die Arbeitspunkte geführt. Ein Gummischlauch, der dort mit dem einen Ende an dem Anschlußventile der Rohrleitung angeschlossen wird und der am andern Ende eine den feinsten Wasserstaub erzeugende Brause besitzt, gestattet es, auch Strecken von größerer räumlicher Ausdehnung allenthalben entsprechend zu durchfeuchten.

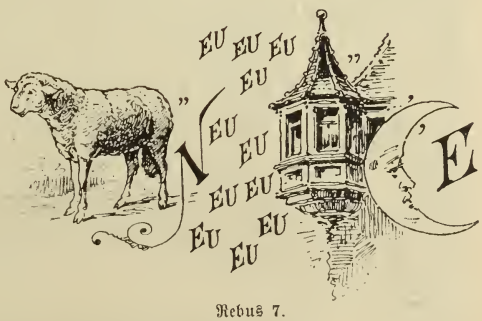
Nunmehr sind wir aber zugleich am Ende unsrer Befahrung angelangt. Wir eilen zum Schachte zurück, besteigen die Förderschale und lassen uns von ihr wieder zu Tage ausfördern. „Glückauf, du goldnes Sonnenlicht, sei innig mir gegrüßt!“ So jubeln auch wir nach der Melodie des bekannten Anackerschen Bergmannsgrußes, denn ein bißchen unheimlich ist es uns, wenn wir es auch nicht gestehen wollen, doch geworden in dieser unterirdischen Welt.

Wenn wir aber auf unsrer Fahrt auch die Schwere des Bergmannsberufs tief empfunden und den wackeren Männern, die da unten mit starker schwieliger Faust den schwarzen Demant dem Schoß der Erde entreißen, unsre vollste Teilnahme und Bewunderung gezollt haben, so hat sie uns doch auch die beruhigende Ueberzeugung aufgedrängt, daß von der Bauleitung wenigstens nichts versäumt wird, um den Gefahren, die von diesem Berufe leider unzertrennlich sind, mit allen Mitteln der Technik vorzubeugen, soweit dies eben möglich ist.

Und daß unsre technische Wissenschaft auf diesem Weg immer weiter fortschreite, daß sie immer neue Mittel erfinde, diesen schwierigen Betrieb zu erleichtern, ja daß es dem Menschengeiste schließlich gelingen möge, die Macht jener Dämonen, denen auch heute noch alljährlich Hunderte von Menschenleben zum Opfer fallen, ganz zu brechen, diesem edlen Ziele gilt unser Abschiedsruf: Glückauf!

Logogriph.

Als Waffe kann es schwer verwunden;
Doch wenn's zwei Zeichen noch umschließt,
Ist Jeder ihm zu Dank verbunden,
Der, was es willig gab, genießt.
Entfernt ihr diese beiden Zeichen
Und setzt zwei andere hinein,
So wird der Geber rasch entweichen,
Ein Räuber stellt dafür sich ein.

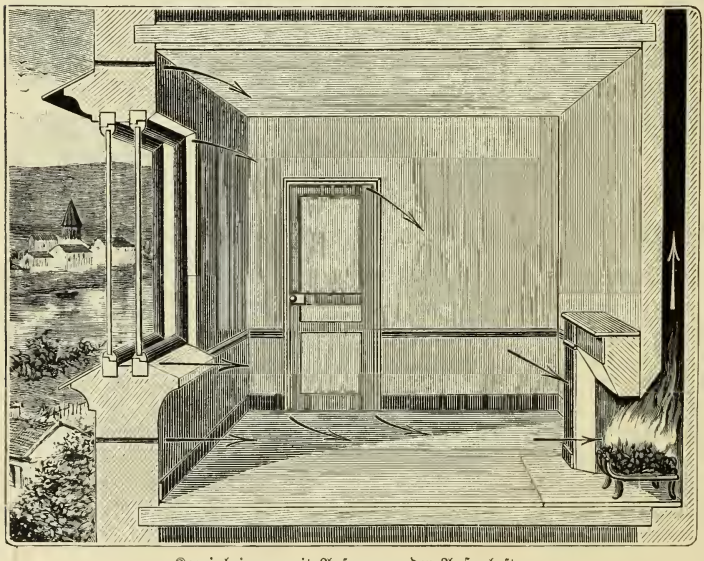


Rebus 7.

Die Heizung der Wohnungen.

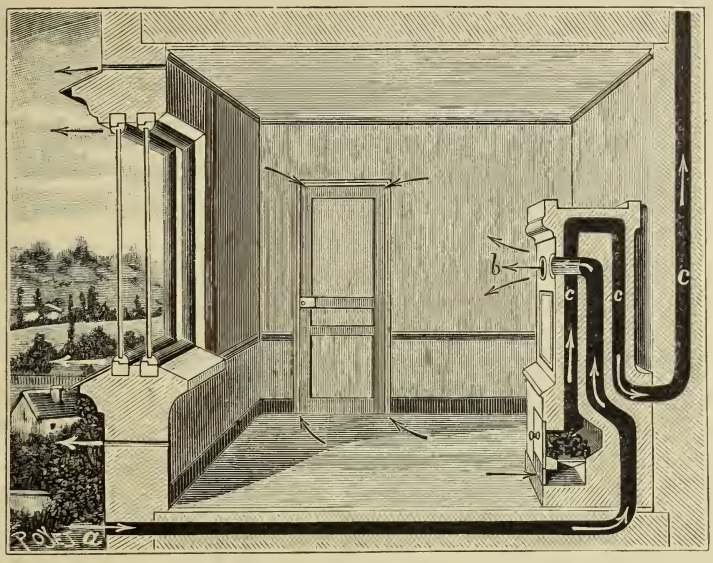
Es ist bemerkenswert, daß man in südlichen Ländern, wie z. B. in Italien, bei eintretender niedriger Temperatur, welche den Gefrierpunkt noch keineswegs zu erreichen braucht, sondern um mehrere Grad darüber liegen kann, doch viel mehr unter der Wirkung des Frostes zu leiden hat, als dies in kalten Ländern, wie z. B. im nördlichen Rußland, selbst bei strenger Kälte der Fall ist. Der Grund hiervon liegt darin, daß in südlichen Ländern die Heizeinrichtungen der Wohnungen in der Regel sehr unvollkommen sind, während sie in nördlichen Ländern viel zweckmäßiger angelegt sind. Erfahrungsmäßig ist man mit einem russischen Kachelofen im stande, ein Zimmer selbst bei starker Winterkälte behaglich warm zu halten, wogegen mit dem in südlichen Ländern und überhaupt in Ländern mit mildem Klima benutzten Kamin dies nicht zu erreichen ist.

Bei einer derartigen Heizeinrichtung, wie unsre erste Abbildung darstellt, wird die Zimmerluft mit Heftigkeit von der offenen, direkt in den Schornstein einmündenden Feuerstelle abgesaugt, so daß im Zimmer ein niedriger Luftdruck entsteht und demzufolge die im Ueberdruck befindliche Außenluft durch alle Ritzen und Oeffnungen eindringt, so daß ein unangenehmer Luftzug fühlbar wird, währenddas offene Feuer in unmittelbarer Nähe eine ebenso unangenehme Hitze ausstrahlt.



Kaminheizung mit Ansaugung der Außenluft.

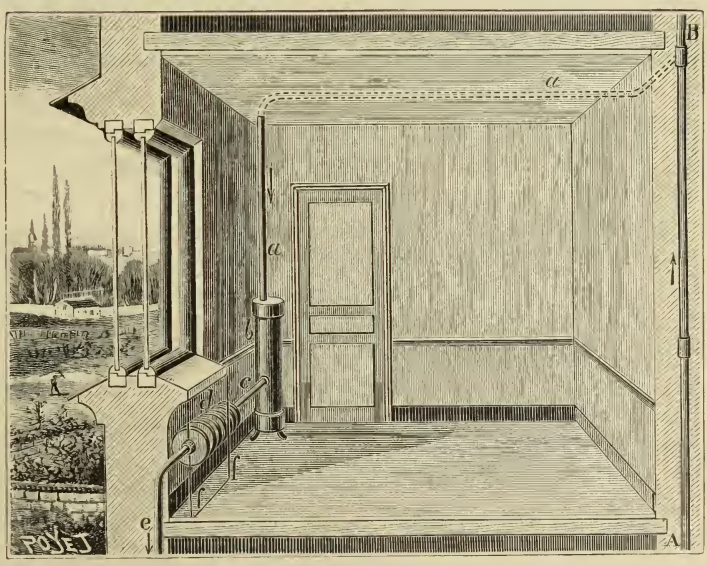
Eine ganz andre Wir-



Ofenheizung mit Lufteintreibung.

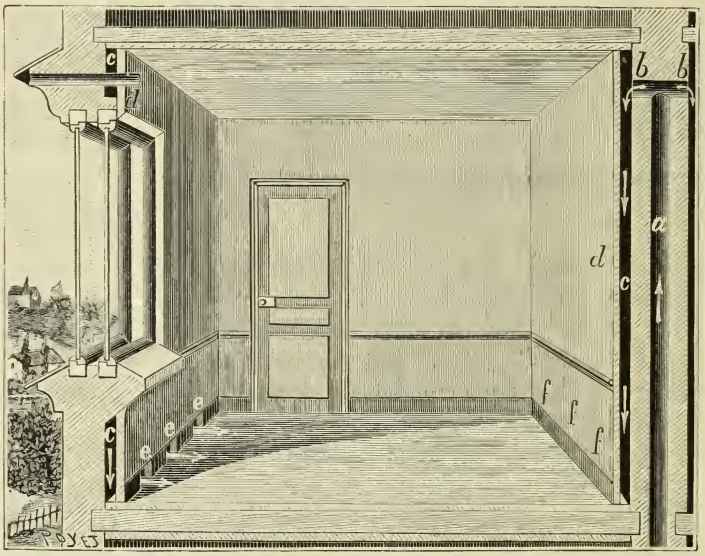
kung wird durch einen rationell eingerichteten Kachelofen erreicht, wie ihn nebenstehende Abbildung zeigt. Im Vergleich zu der ersterwähnten Heizungsmethode bietet diese zweite einen wesentlichen Vorteil, indem dabei der Eintritt kalter Außenluft vermieden und eine sehr gleichmäßige Erwärmung des Zimmers herbeigeführt ist. Außerdem wird aber auch durch einen derartig eingerichteten Ofen die von dem Brennmaterial entwickelte Wärme viel besser ausgenutzt, als dies bei Anwendung eines Kamins geschieht, wo wenigstens die Hälfte der nutzbaren Wärme durch den Schornstein weggeführt wird.

Sehr zweckmäßig und in gewisser Beziehung viel bequemer als die Ofenheizung ist auch die in der dritten Abbildung dargestellte Wasserheizung. Bei derselben ist AB das sogenannte Steigrohr, welches von einem im Keller aufgestellten dampfkesselartig geformten Heizapparate aus-



Heißwasserheizung ohne Lüftung.

geht, der vollständig mit Wasser gefüllt und bis auf dieses Rohr, sowie ein Wasserzuführungsrohr vollständig geschlossen ist. Da das Steigrohr am obersten Teile des Kessels einmündet, wo sich das heißeste Wasser befindet, so steigt dieses in dem Rohr durch die zu heizenden Stockwerke des Hauses infolge seiner Ausdehnung empor, worauf es vom obersten Stockwerke durch das senkrechte Fallrohr a zurückkehrt, durch den Warmwasserofen b, das Rohr c, den unter dem Fenster angebrachten Rippenheizkörper d und das Rohr e strömt, durch welches letztere das warme Wasser in das darunter befindliche Stockwerk gelangt, wo seine Wärme in ähnlicher Weise, wie eben angegeben worden ist, weiter ausgenutzt werden kann und so fort, bis es schließlich wieder in den Heizkessel gelangt, in dessen untersten Teil das Rohr e zuletzt einmündet. Je nachdem mehr oder minder stark geheizt wird, strömt das heiße Wasser auch mehr oder minder schnell durch dieses Heizsystem, wobei es sich fortwährend im Kreislaufe bewegt. Damit sich das heiße Wasser nicht vorzeitig abkühlt und dadurch seine Steigkraft verliert, ist das Steigrohr A B mit einer wärmedichten Umhüllung aus Filz oder anderem geeigneten Material umgeben. Bei dieser Art von Heizung braucht nur eine Feuerstelle bedient zu werden und doch kann damit eine größere Anzahl von Zimmern und sonstigen Räumen in angenehmer Weise geheizt werden. Auf diese Weise wird viel Arbeit gespart und dabei ist die Heizung äußerst reinlich, weil das Zutragen von Brennmaterial in die Zimmer und das Wegräumen der Asche wegfällt. Indessen hat diese Art von Wasserheizung gegenüber der Ofenheizung den Nachteil, daß keine Lüftung damit verbunden ist, so daß man dabei durch besondere Mittel für die Zuführung von frischer Luft sorgen muß, sobald dies notwendig erscheint.



Heizung mit Einführung vorgewärmter Außenluft.

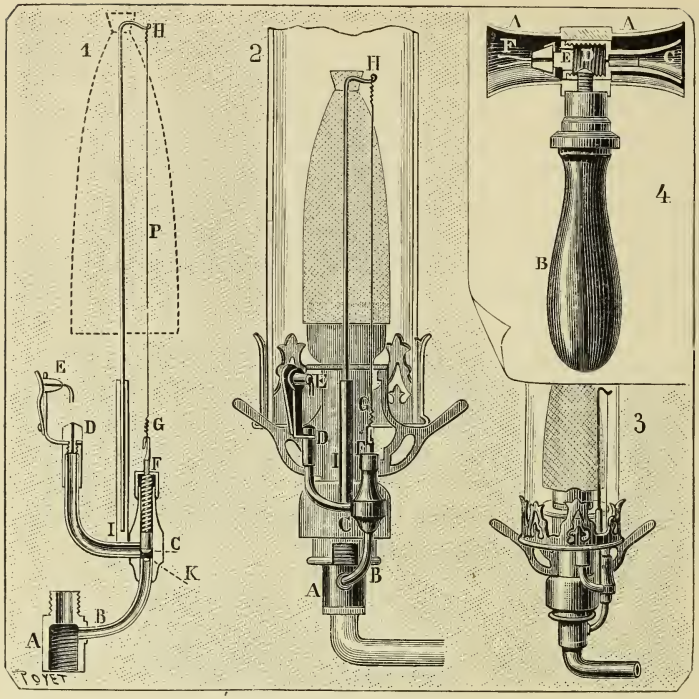
Zur Vereinigung der Vorteile der als sogenannte Centralheizung eingerichteten, weil von einer Feuerstelle aus bedienten Warmwasserheizung und der für gehörige Lüftung sorgenden Ofenheizung hat man die in der

letzten Abbildung dargestellte Luftheizung in Anwendung gebracht. Hierbei befindet sich im Untergeschoß oder Keller des Hauses ein Luftheizapparat oder sogenannter Calorifère, der mit dem senkrechten Kanal a in Verbindung steht, welcher oberhalb in die beiden wagrechten Kanälchen b b ausmündet, die mit einem Hohlraum c zwischen der Hausmauer und einer dünnen Wand d und außerdem mit einem zweiten Hohlraum für das etwa anstoßende Zimmer in Verbindung stehen. Demnach zieht die aus dem Calorifère kommende und im Kanal a aufsteigende heiße Luft in die erwähnten Hohlräume und von da entweicht sie schließlich durch die Oeffnungen e dicht über dem Fußboden in das Zimmer. Auf diese Weise werden ringsum die Zimmerwände erwärmt und die reine, mild warme Luft gelangt schließlich in das Zimmer. Nötigenfalls können auch bei f Luftausströmungsöffnungen angebracht sein. Für den Abzug der verdorbenen Luft kann außerdem noch durch besondere in den Korridor oder in das Freie führende, mit Regulierschiebern versehene Oeffnungen gesorgt werden. Für gewöhnlich reichen aber für deren Abzug die Fenster- und Thürritzen aus. Auch wird der Luftwechsel durch das gewöhnlich öfter vorkommende Oeffnen der Zimmerthüren wirksam unterstützt.

Selbstanzünder für Gasflammen.

Seit Einführung der Gasbeleuchtung haben sich viele Erfinder damit beschäftigt, Einrichtungen zu treffen, mittelst welcher es möglich ist, Gasflammen bis zu gewissen Entfernungen hin auf einfache Weise zu entzünden. In dieser Beziehung sind schon zahlreiche Methoden und Einrichtungen in Vorschlag gebracht worden, es scheint jedoch, daß die Aufgabe, die hier vorliegt, noch keineswegs zur vollständigen Befriedigung gelöst worden ist. Besondere Schwierigkeiten sind dabei zu überwinden, wenn es sich um die Anzündung von Auerschem Gasglühlicht handelt, weil der hierbei benutzte Glühkörper von äußerst zarter Natur ist und durch die explosive Entzündung der Gasflamme sehr leicht beschädigt werden kann. In der That gehen infolge zu heftiger Entzündung des dem Brenner entströmenden Gases viele Glühkörper oder sogenannte Glühstrümpfe zu Grunde. Ein für diesen Zweck bestimmter Selbstzünder ist neuerdings erfunden worden.

Schon früher hat man versucht, den Platinschwamm für Selbstzünder von Gasflammen zu benutzen, da derselbe die Eigenschaft besitzt, Wasserstoff und Leuchtgas in seiner porösen Masse derartig zu komprimieren, daß durch die dabei frei werdende Wärme die poröse Masse zum Glühen kommt und infolge davon das zuströmende Gas entzündet wird. Bekanntlich beruht die Wirkungsweise des früher oft benutzten Döbereinerschen Feuerzeugs auf dieser Thatsache. Man hat versucht, den Platinschwamm durch Palladium zu ersetzen. Dieses Metall hat die Eigenschaft, etwa 960mal sein Volumen an Gas in sich aufzunehmen. Es ist dabei jedoch eine große Schwierig-



Selbstanzünder für Gasbrenner.

keit zu überwinden. Der Wasserstoff verbindet sich mit dem Palladium, indem er mit ihm Palladiumwasserstoff bildet, wodurch die Natur des Wasserstoffs verändert wird und derselbe seine leichte Entzündlichkeit verliert. Um die Bildung dieser Verbindung zu umgehen, ist für den neuen Selbstzünder Kohle benutzt worden, welche ebenfalls zur Absorption von Gasen geeignet ist. Durch ein besonderes Verfahren kann die Porosität der Kohle und damit ihre absorbierende Eigenschaft sehr verstärkt werden. Wird aber Palladium von solcher Kohle umhüllt, so verliert es seine chemische Verwandtschaft zum Wasserstoff, ohne daß aber dadurch seine Absorptionsfähigkeit für denselben vermindert wird. Ein derartig zubereiteter Zündkörper kann aber in der Größe einer natürlichen Linse hergestellt werden. Wird dieser Körper der Einwirkung eines Gasstrahles ausgesetzt, so absorbiert er das Gas mit solcher Heftigkeit, daß er sich in 2—3 Sekunden bis zum Rotglühen erhitzt. Hierdurch wird ein feiner Platindraht zum Glühen gebracht, welcher über der Brennermündung ausgespannt ist, so daß das aus dem Brenner strömende Gas sich bei der Berührung mit demselben entzündet. Unsre Abbildungen veranschaulichen die Einrichtung und Anbringung des Apparats auf die einfachste und sinnreichste Weise. Alle Einzelheiten der Zündvorrichtung sind in der Zeichnung 1 dargestellt, während Fig. 2 die innere Einrichtung eines Auer-Brenners und Fig. 3 eine Außenansicht desselben hinzugibt. Fig. 4 endlich zeigt einen auf den gleichen Prinzipien fußenden Selbstanzünder. Hier strömt das Gas bei C ein, mischt sich bei D mit der Luft, tritt bei E aus, wo es alsbald in Berührung mit dem Zündkörper F entflammt.

Das Kaiserkreuz auf dem Gipfel des Großglockners.

Siehe Seite 67.

Das Saugrohr bei der Konkordienbrücke unter der Seine.

Seit vielen Jahren waren für die Stadt Paris infolge der Erweiterung des Netzes der Schleusenkanäle die Sammelbassins bei Asnières und Marceau unzureichend geworden, weshalb man zur Zeit ein neues großes Sammelbassin in Bau genommen hat. Das Saugrohr von Alma, welches gegenwärtig die Ablaufwässer nach dem Sammelbassin Marceau durch das gemeinsame Sammelbassin des linken Flußufers führt, ist ebenfalls nicht mehr im stande, alle nach diesem Bassin geführten Ablaufwässer aufzunehmen, so daß es nötig geworden ist, ein zweites Saugrohr unter der Seine anzulegen.

Dieses zweite Saugrohr, welches seinen Platz in der Nähe der Konkordienbrücke gefunden hat, muß für die Zukunft den Ausgangspunkt des neuen großen Sammelbassins bilden; vorläufig aber wird dieses Bassin durch den Dreieinigkeitsplatz abgegrenzt und das Saugrohr gibt gegenwärtig sein Wasser in das Sammelbassin von Asnières ab.

Außerdem ist das neue Saugrohr nach einem andern System konstruiert, als das von Alma. Während das letztere aus zwei in das Bett der Seine eingelagerten Leitungen sich zusammensetzt, wird das Saugrohr am Konkordienplatze durch einen wirklichen Tunnel von 1,8 m Durchmesser gebildet, welcher unterhalb der Flußsohle ausgehöhlt worden ist. Diese Art der Ausführung wurde gewählt, weil man mit einem zwischen Clichy und Asnières in den Jahren 1893—1894 angelegten, im vorigen Jahrgang Seite 123 u. ff. beschriebenen ähnlichen Tunnel einen guten Erfolg erzielt hatte, der, wie schon erwähnt wurde, am Ausgangsorte des gewöhnlich als Aquädukt von Asnières bezeichneten großen Abflußkanals der Schleusenwasser von Paris gelegen ist. Die städtischen Ingenieure gingen von der Ansicht aus, daß durch die Anwendung eines einheitlichen Tunnels nicht nur eine große Ersparnis erzielt, sondern auch größere Sicherheit und mehr Bequemlichkeit für die Reinigung gewonnen werde, als dies mit den in das Flußbett eingelegten Leitungsrohren der Fall ist. Außerdem ist für die Montage einer Gruppe von Leitungsrohren, welche in den Fluß eingesenkt werden sollen, erforderlich, daß man wenigstens an dem einen Flußufer einen beträchtlichen freien Raum zur Verfügung hat und daß das Einsenken der Rohre nur mit längerer Unterbrechung der Schiffahrt zu ermöglichen ist.

Um eine Vorstellung von der durch einen eisernen Tunnel gegenüber den eingesenkten Leitungsrohren erreichten Ersparnis zu erhalten, ist nur darauf hinzuweisen, daß das Saugrohr zu Herblay, über dem Aquädukt von Achères, welches durch zwei eingesenkte Leitungsrohre von 1 m innerem Durchmesser gebildet wird, für den laufenden Meter Länge 1600 Franken gekostet hat, wogegen sich die Kosten des Saugrohres von Clichy-Asnières, dessen Durchmesser 2,3 m beträgt, auf nicht mehr als 2000 Franken für den Meter stellten. Im ersten Falle beträgt aber der Querschnitt 1,56 qm, im zweiten Falle dagegen 4,15 qm, so daß der Quadratmeter des Saugrohres von Herblay

sich auf 1025 Franken, während der des Saugrohres von Clichy sich nur auf 455 Franken stellt. Diese verschiedenen Gründe rechtfertigen vollständig die getroffene Wahl des einheitlichen unterirdischen Rohres für die Saugrohre von Clichy und der Konkordienbrücke. Die Ausführung dieser beiden Anlagen wurde von dem städtischen Ingenieur Berlier unter Garantie und auf seine Gefahr gegen Zahlung von 1 Million Franken für das Saugrohr von Clichy und 475,000 Franken für das der Konkordienbrücke übernommen.

Die von Berlier gewählte Ausführungsweise besteht in der gleichzeitigen Anwendung eines Vorschubschildes für die Aushöhlung des Terrains und in der Benutzung komprimierter Luft zur Verhütung des Wassereinbruches.

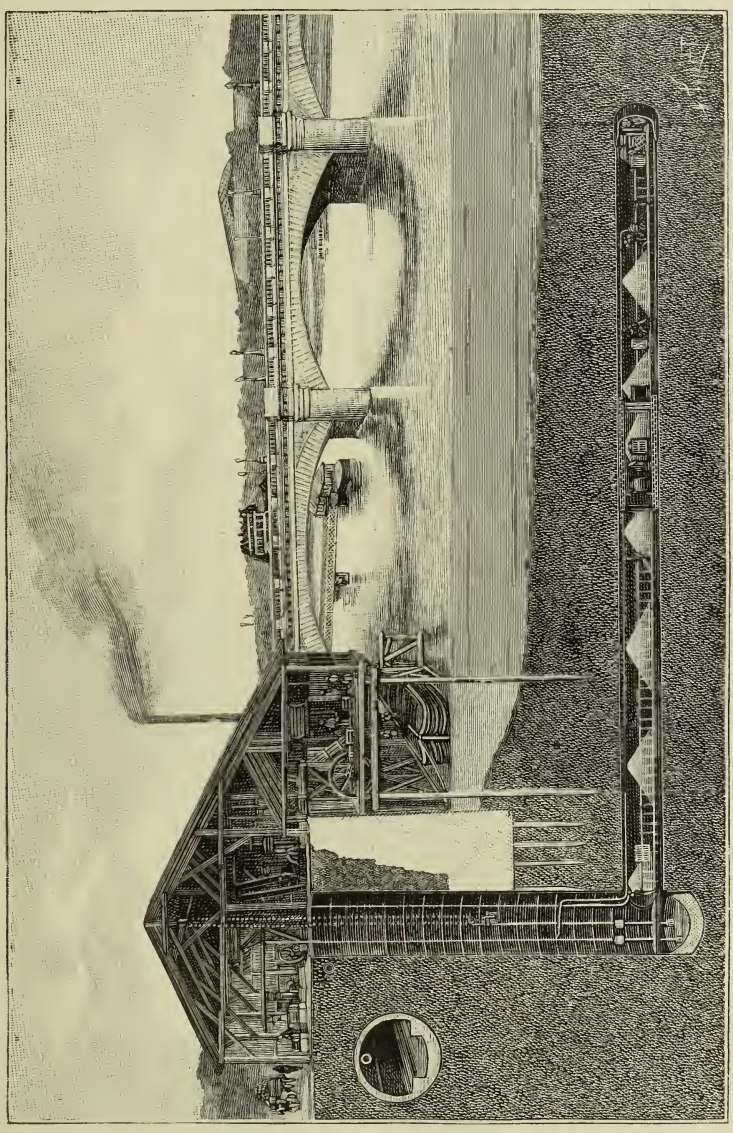
Perspektivische Ansicht des Saugrohrs.

Dasselbe Verfahren hat bereits früher mehrfach erfolgreiche Anwendung in England und in Amerika gefunden, bisher war aber damit noch kein Versuch auf dem europäischen Kontinente angestellt worden.

Als Erfinder des Vorschubschildes ist der berühmte englische Ingenieur Brunel zu nennen, welcher diese Vorrichtung zum erstenmal bei dem von ihm gebauten Themsetunnel in den Jahren 1825—1843 benutzte und damit einen günstigen Erfolg des schwierigen Unternehmens erzielte. Seit jener Zeit ist dieser Schild vielfach verbessert und auch bei drei andern in London unter der Themse durchgeführten Tunnels benutzt worden.

In den Vereinigten Staaten hat man sich gleichfalls des Schildes im Jahre 1890 bedient, um einen großen Tunnel von 6,4 m Durchmesser

unter dem Flusse Saint-Clair zwischen dem Huronsee und Saint-Clairsee auszuführen. Endlich hat man fast zu derselben Zeit versucht, einen bereits im Jahre 1874 begonnenen großen Tunnel unter dem Hudson bei New



Gesamtansicht der Anlage während des Baus.

York zur Vollendung zu bringen, weil man auf andre Weise nicht zum Ziele kommen konnte.

Je nach den Abmessungen der Tunnels hat nun der zu deren Ausführung benutzte Schild besondere Einrichtungen nach dem Ermessen seiner Konstrukteure erhalten. Im folgenden ist das von Berlier benutzte System zu beschreiben.

Die Aushöhlung des Bodens erfolgt mittelst eines an der Vorderseite mit messerartigen Werkzeugen besetzten Stahlcylinders, durch welchen eine kreisrunde Aushöhlung in dem Erdreich ausgeschnitten wird. Dieser Cylinder trägt an der Rückseite eine Verlängerung, welche vorläufig als der letzte zur Auskleidung des Tunnels erforderliche Gußeisenring dient. Der Vorschub des Schildes wird mittelst hydraulischer Pressen bewerkstelligt, welche hinter dem letzten Ringe zum Angriff kommen, und dieser Vorschub wird durch die von einem Arbeiter an der Vorderseite des Schildes ausgeführte Beseitigung des Erdreichs erleichtert. Bei dieser Bewegung des Schildes bildet dessen Verlängerung den Schutz gegen Nachfallen des Erdreichs: an diese Schildverlängerung wird der nächste gußeiserne Ring befestigt, um so allmählich den ganzen ausgearbeiteten Tunnel mit einer Auskleidung zu versehen, welche ein gußeisernes Rohr bildet. — Wir kommen nun zu der Beschreibung des Saugrohres der Konkordienbrücke.

Im Grundriß folgt dieses Rohr einer nahezu geraden, mit der Konkordienbrücke parallel laufenden Linie, welche etwa 40 m stromaufwärts von der Brücke gelegen ist und sich unter dem Konkordienplatze hinzieht, um in das Sammelbassin von Asnières einzumünden.

Das Längsprofil zeigt anfangs einen vertikalen, 3,3 m weiten und über 12 m tiefen Schacht, von welchem das Saugrohr ausgeht. Von diesem Punkte geht das Rohr mit einer Steigung von 0,008 m pro Meter auf 117,1 m weit, und krümmt sich dann in einer Kurve von 200 m Radius in 21,8 m Länge, um die erste Rampe mit einer zweiten von 0,1103 m auf 86,36 m Länge zu verbinden. Die von der Achse des senkrechten Schachtes aus bis zum Ende des Tunnels gemessene Länge beträgt 238,36 m.

Hieraus ergibt sich, daß die Höhe zwischen dem mittleren Niveau des Flusses und dem tiefsten Punkte des Saugrohres nur 11,62 m beträgt, während diese Höhe bei dem Saugrohr von Clichy 22 m erreicht. Die vorläufigen Untersuchungen hatten ergeben, daß keine Ausfüllungen mit Zement nötig waren.

Das Futter des Schachtes ist mit dem Saugrohr durch zwei cylindrische Ringe von 3 m Höhe verbunden und das Ganze ist durch senkrecht und wagrecht verlaufende Rippen versteift.

Unsre erste Abbildung zeigt das Innere des aus gußeisernen Ringen zusammengesetzten, das Saugrohr bildenden Tunnels, woraus die mittelst Schraubenbolzen bewirkte Verbindung der Stücke ersichtlich ist.

Die zweite Abbildung gibt im Vertikaldurchschnitt eine Ansicht des Schachtes und teilweise fertig gestellten Tunnels während der Ausführung. Oberhalb befindet sich der Arbeitsschuppen, in welchem die Luftkompressionsmaschinen aufgestellt sind.

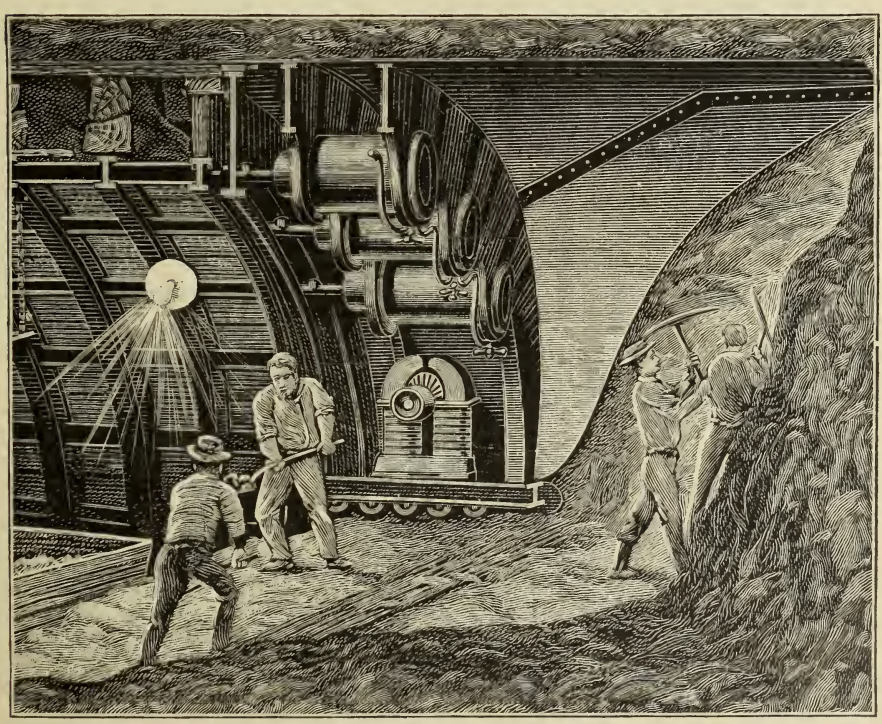
Logogriph.

Zäh bin ich und klebe fest.
Wird mir Kopf und Fuß verlieh'n,
Schweb' im Flug ich aus dem Nest
Durch den grünen Wald dahin.

Das neue Saugrohr von Clichy.

Die Herstellung eines Tunnels unterhalb der Straßen einer großen Stadt ist unzweifelhaft ein schwieriges Unternehmen, besonders dann, wenn man in offenen Gräben arbeitet, weil dadurch der Verkehr zeitweilig gestört wird. Die Methode des Galerienbaues, die man häufig bei der Ausführung von Eisenbahntunnels oder in Bergwerken anwendet, ist sehr kostspielig, denn sie erfordert bei lockerem Boden städtischer Straßen ein tiefes Hinabgehen, wobei auch der von den Gebäuden ausgeübte Seitendruck, der leicht eine Gefahr herbeiführen kann, zu berücksichtigen ist.

Der größte Teil der Schwierigkeiten eines derartigen Untergrundbaues wird durch Anwendung der Schildmethode beseitigt, die, wie bereits in dem vorhergehenden Artikel über die Herstellung des Saugrohres unterhalb der Seine an der Konkordienbrücke in Paris erwähnt wurde, von dem englischen Ingenieur Brunel bei Gelegenheit der ihm gestellten Aufgabe der Herstellung eines Tunnels unterhalb der Themse erfunden worden ist. Während die bei den früheren Benutzungen dieser Methode verwendeten Schilde derartig eingerichtet waren, daß man die Tunnels aus eisernen Röhren zusammensetzen mußte, gestattete der zur Herstellung des Saugrohres bei Clichy benutzte Schild den Ausbau des Tunnels durch Mauer-



Anlage des neuen Saugrohrs zu Clichy.

werk, wodurch die Baukosten auf etwa die Hälfte gegenüber der Anwendung von Eisenrohrstücken vermindert werden.

Das neue Sammelrohr geht von der Place de la Trinité aus, um das Pumpwerk für die Ablaufwässer von Clichy durch die Straße und Avenue von Clichy in Paris und die Boulevards Nationals außerhalb Paris miteinander zu verbinden. Es hat eine Länge von etwa 4 km mit einer gleichförmigen Neigung von 0,5 m auf den Kilometer. Sein Querprofil zeigt zwei verschiedene Formen: zwischen der Place de la Trinité und der Place Clichy ist der innere Querschnitt halbkreisförmig mit einem Radius von 2,5 m, im übrigen ist der Querschnitt elliptisch mit einer großen Achse von 6 m und einer Pfeilhöhe von 2,5 m.

Der zur Ausführung des Tunnels benutzte Schild mußte sehr solid konstruiert werden, da auf der unterminierten Straße viele schwere Lastwagen fahren. Der eigentliche Schild, den das Bild zeigt, besteht aus zwei Bogen aus Blech und Winkeleisen, zwischen denen 6 hydraulische Cylinder von 0,25 m Durchmesser und 1 m wirksamen Kolbenschub angebracht sind. Diese Cylinder erhalten das Druckwasser durch eine gemeinsame Leitung zugeführt. Die Kolbenstangen sind durch Muttern und Gegenmuttern in einem festen Eisenbalken befestigt; sie stützen sich gegen die eisernen Bogen, um den Nachsturz des Erdreichs zu verhindern und das Mauerwerk bis zum Festwerden zu stützen.

Bei Ausführung des Baues wurde so viel wie möglich Elektricität benutzt. Zu dem Zweck war eine Dynamomaschine in der Nähe aufgestellt, welche durch zwei Lokomobilen von je 25 Pferdestärken betrieben wurde, und welche den zur Beleuchtung und Ventilation des Tunnels, sowie zur Vorschiebung des Schildes nötigen Strom lieferte. Der Elektromotor und die Kompressionspumpen sind im Bilde dargestellt.

Sobald die Arbeiter unter dem Schutze des schnabelförmigen Vorsprunges des Schildes am Arbeitsplatze etwa 1 m des Erdreichs zur Weiterführung des Tunnels beseitigt haben, stellen sie die Arbeit ein und die Pumpen werden in Bewegung gesetzt, wobei deren Cylinder sich gegen den Schild stemmen und diesen vorwärts schieben, so daß nunmehr dieser ebenfalls um 1 m vorrückt. Unterdessen wird das herausgearbeitete Erdreich in Wagen geladen und auf einer Eisenbahn fortgeschafft.

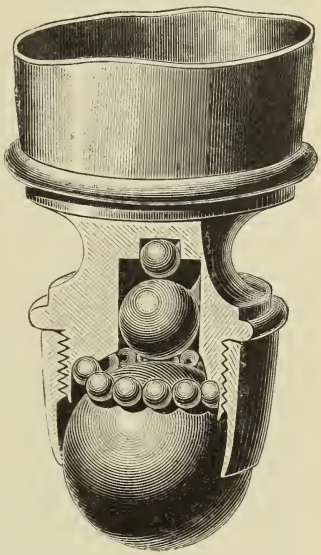
Auf diese Weise wurde der Tunnel zu Clichy innerhalb einer 24stündigen Arbeitsschicht durchschnittlich um 8 m vorwärts gebracht, wobei zugleich das Mauerwerk ausgeführt wurde.

Anagramm.

Hell glänz' ich am nächtlichen Himmelszelt;
Und wenn ihr die Zeichen mir richtig verstellt,
So wachs ich im Walde; dort schmücken mich hold
Gelbleuchtende Blüten wie gleißendes Gold.

Stählerne Kugelrollen für Möbelfüße.

Die gewöhnlich für die Füße beweglich gewünschter Möbel, wie Tische, Lehnstühle, Sofas, Pianofortes u. s. w. benutzten Rollen sind mit dem Uebelstande behaftet, daß sie sich, bevor die Bewegung beginnen kann, erst nach der Verschiebungsrichtung hin einstellen müssen, wodurch besonders auf Teppichen die Bewegung sehr erschwert wird und auf unbedeckten Parkettfußböden unliebsame Spuren entstehen. Um diese Uebelstände zu beseitigen und eine leichte Verschiebbarkeit der Möbel nach allen Seiten hin zu gestatten, hat man anstatt der scheibenförmigen, um horizontale Achsen drehbaren Rollen seit einiger Zeit Kugelrollen in Anwendung gebracht, die aus einer Metallkugel bestehen, auf welche sich die Möbelfüße mit einer halbkugeligen Höhlung stützen. Bei dieser Anordnung ist jedoch eine starke Reibung vorhanden, wodurch die Verschiebung schwerer Möbel ebenfalls einen ziemlichen Kraftaufwand erfordert.



Stählerne Kugelrollen für Möbelfüße.

Diesen Uebelstand beseitigt die beistehend abgebildete sinnreiche Anordnung der Kugelrollen, wobei sich die Last auf eine Anzahl kleiner Kugeln verteilt, so daß die Berührung großer Flächen vermieden und der Reibungswiderstand fast vollständig beseitigt wird. Die Art und Weise der Anordnung dieser Kugelrollen, welche in wirklicher Größe im teilweisen Durchschnitt des Kugellagers dargestellt ist, läßt sich aus der Abbildung ohne weiteres ersehen.

Die Widerstandsfähigkeit der Pneumatikbandagen.

Die Pneumatikbandagen oder kurzweg Pneumatiks, welche wesentlich zur Vervollkommnung der Fahrräder beigetragen haben, haben in letzter Zeit auch für Wagenräder mehr und mehr Anwendung gefunden. Es lag daher im Interesse sowohl der Wagenfabrikanten, als auch der Wagenbesitzer, in Erfahrung zu bringen, welcher Nutzen damit gegenüber den gewöhnlichen eisernen Radbandagen neben dem dadurch erreichten leichten, sanften und geräuschlosen Gange der Wagen zu erwarten ist.

Die Idee der Anwendung solcher Pneumatiks zu dem genannten Zweck ist viel älter, als man gewöhnlich annimmt, denn schon in den Jahren 1847 und 1849 ließ sich ein englischer Erfinder Namens Thomson die Herstellung

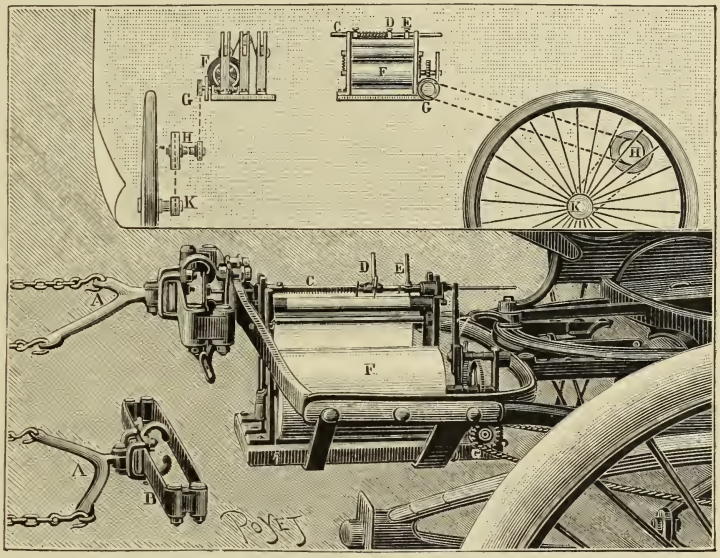
und Benutzung pneumatischer Radbandagen patentieren, deren Anordnung fast genau mit der heutigen Konstruktion übereinstimmt, indem er eine sogenannte Luftkammer von reinem Kautschuk in Anwendung brachte, welche mit einer Hülle von Gewebe und vulkanisierter Kautschukmasse umgeben war. Bei einem Versuch mit einem auf solchen Pneumatikrädern laufenden Wagen ergab sich, daß ein 10,5 Zentner schwerer Wagen auf einer makadamisierten Straße unter Aufwendung einer Zugkraft von etwa 14 kg 9 Meilen in der Stunde lief, wogegen bei Anwendung von gewöhnlichen eisernen Radreifen eine Zugkraft von etwa 22—23 kg erforderlich war. Da man gewöhnlich annimmt, daß harte Oberflächen mit geringerer Reibung aufeinander gleiten als weiche, so war dieses Resultat anfangs sehr überraschend. Durch eingehendere Untersuchungen gelangte man aber später zu der Ansicht, daß hierbei gar nicht die Reibung, wie sie etwa zwischen einem Wellenzapfen und einem Lager stattfindet, in Frage kommt, sondern daß sich zwischen Rad und Erdboden ein sogenannter Rollungswiderstand einstellt, welcher durch die kleinen Unebenheiten des Bodens hervorgerufen wird, indem dadurch eine Reihenfolge von Vibrationen entstehen, die einen großen Teil der aufgewandten Zugarbeit unnütz verbrauchen. Diese Vibrationen sind bei schweren Wagen, die nicht auf Federn ruhen, sehr bemerkbar, durch Anwendung von solchen werden sie aber erheblich abgeschwächt. Die Anwendung der pneumatischen Bandagen wirkt in derselben Weise, aber in viel günstigerem Grade, weil dadurch die Erschütterungen direkt aufgenommen werden, so daß sie sich gar nicht auf die Räder selbst übertragen.

Mit Bezug darauf sind nun über die bei Fuhrwerken aufzuwendende Betriebskraft genaue Messungen angestellt worden mit Hilfe des nebenstehend abgebildeten Apparates; derselbe besteht aus einem Dynamometer, welches aus elastischen stählernen Lamellen zusammengesetzt ist, die an den Enden, ähnlich wie die bekannten Wagenfedern, miteinander verbunden sind; diese sind einerseits am Ortscheit und andrerseits am Wagenkasten befestigt. Die Ausbiegungen, welche diese Feder infolge der am Wagen wirksamen Zugkraft erleidet, werden auf einen Papierstreifen verzeichnet, dessen Bewegung von der Fahrgeschwindigkeit des Wagens bestimmt wird.

In der Abbildung sind die Einzelheiten des Apparats deutlich erkennbar. Ein auf der Radachse des Wagens sitzendes Zahnrad K überträgt durch eine Kette die Umdrehung der Wagenachse auf eine Zwischenachse H, die am Wagenkasten befestigt ist und durch welche die Umdrehungsgeschwindigkeit der Wagenachse in der erforderlichen Weise verlangsamt wird. Auf dieser Achse sitzt ein Schneckenrad G, welches in ein Schraubengetriebe eingreift, durch welches wiederum ein auf der Achse eines Cylinders sitzendes Zahnrädchen betrieben wird. Der Cylinder ist mit Schmirgelleinwand überzogen, welche durch Reibung die Walze treibt, auf welcher der Papierstreifen aufgewickelt ist. Dieser Papierstreifen wird über eine Zwischenwalze geführt, so daß er straff gespannt wird, um die Kurve der Zugkraft darauf abzeichnen zu können.

Zu dem Zwecke werden drei Zeichenstifte benutzt, von denen zwei, die mit C und E bezeichnet sind, in bestimmter Entfernung voneinander

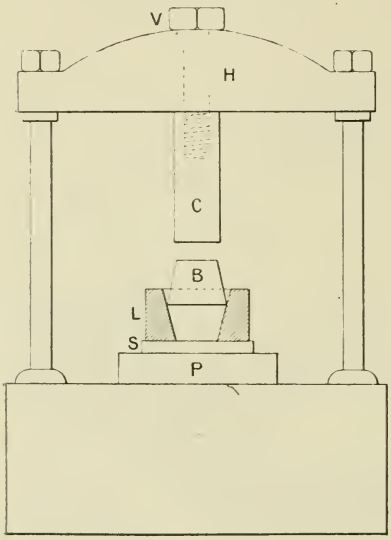
erhalten werden, während der dritte Zeichenstift D in einer mit dem Ortscheit verbundenen Stange sitzt, so daß er unter der Einwirkung des Federdynamometers steht. Die Einstellung dieser drei Zeichenstifte ist sorgfältig adjustiert, so daß die Kurve der Arbeitsleistung in konstanter Entfernung von den zwei festen Stiften bleibt. Sobald die Bewegung beginnt, so bewirkt die Spannung des durch das Zugpferd beeinflußten Dynamometers eine entsprechende Verschiebung des beweglichen Zeichenstiftes, so daß derselbe eine Kurve auf den Papierstreifen aufzeichnet, deren mittlere Ordinate proportional der mittleren ausgeübten Zugkraft ist. Das bei dem Versuche benützte Break hatte ein Gewicht von 577 kg, wenn es auf Rädern mit Eisenreifen ruht, und 542 mit Pneumatikrädern. Die Vorderräder mit Eisenreifen hatten 0,92 m Durchmesser und ein Gewicht von 58 kg, die Hinterräder einen Durchmesser von 1,12 m und ein Gewicht von 72 kg. Die Vorderräder mit Pneumatiks hatten einen Durchmesser von 0,90 m und 39 kg Gewicht, die Hinterräder 1,20 m Durchmesser und 56 kg Gewicht. Es wurden vier Versuchsreihen auf verschiedenen Fahrstraßen ausgeführt, woraus sich im allgemeinen ergab, daß bei Anwendung der Pneumatiks die erforderliche Zugkraft geringer war, als bei Anwendung von Rädern mit Eisenreifen, und zwar trat dies bei dem Traben des Pferdes viel stärker hervor, als wenn das Pferd im Schritt ging, indem im ersten Falle bei Rädern mit Eisenreifen eine bedeutend stärkere Zugkraft erforderlich war, wogegen bei den Pneumatikrädern die Zugkraft in beiden Fällen fast die gleiche blieb und jedenfalls geringer war als beim Schrittfahren mit Eisenreifen. Die Resultate lassen sich dahin zusammenfassen, daß auf guter Chaussee bei Anwendung von Pneumatiks die Zugkraft im Schritt und Trab etwa 13—13,5 kg betrug, wogegen bei Eisenreifen im ersten Falle 13,5, bei langsamem Traben 17 und bei raschem Traben 22 kg nötig waren.



Michelins Registrierapparat auf dem Rad eines Pneumatikwagens.

Leichte Aluminiumlegierungen.

Die leichten Aluminiumlegierungen zeigen meist ein sehr blasiges Gefüge, so daß man zur Beseitigung dieses Uebelstandes auf den Gedanken kam, dieselben während der Erstarrung einem starken Drucke zu unterwerfen, wie das schon früher zur Verdichtung des Gußstahls mit Erfolg geschah.

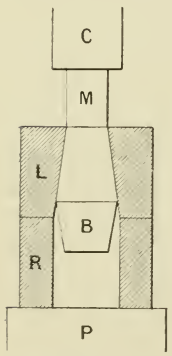


Apparat für die Herstellung leichter Aluminiumlegierungen.

Der bei diesen Versuchen benutzte Apparat ist beistehend abgebildet; er besteht in der Hauptsache aus einer hydraulischen Presse L, ist ein im Durchschnitt dargestellter stählerner Schmelztiegel, welcher auf einer stählernen Platte S ruht, die den Boden des Tiegels bildet. In diesen Tiegel wird mittelst des im Kopfe H durch die Schraube V befestigten Stempels C der Konus B durch den hydraulischen Druck gepreßt, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist.

Der kleine Schmelztiegel ist etwas konisch geformt, um den Druck gegen die Seitenwand zu mildern und gegen den Boden zu konzentrieren. Der Pfropfen B ist im Verhältnis zum Tiegel L umgekehrt konisch, so daß er sich nicht im Tiegel festklemmen kann, wenn er mit starker Reibung in den Tiegel hineingepreßt wird; er muß aus demselben Stahl wie der Tiegel hergestellt sein, um zu verhüten, daß durch das eingegossene heißflüssige Metall eine verschiedene ungleichmäßige Ausdehnung in den beiden Teilen eintritt.

Die Operation besteht darin, daß alle Teile dieses Apparates leicht erwärmt werden, um vor dem Eingießen des Metalls alle Feuchtigkeit zu beseitigen. Hierauf wird die Platte P auf den Preßtisch gelegt und der Tiegel L mit seiner Bodenplatte S darauf gesetzt, so daß derselbe sich genau unter dem Stempel C befindet. Ist nun der Tiegel mit dem heißflüssigen Metall gefüllt, so wird der hydraulische Druck durch Einpressen des Stempels zur Wirkung gebracht. Um das gepreßte und fest gewordene Metall aus dem Tiegel zu bringen, wird die Grundplatte weggenommen und der Tiegel umgestürzt, worauf man durch einen leichten Druck das Metall zum Herausfallen bringt. Diese Operation ist in der zweiten Abbildung dargestellt. Es wird dabei ein kurzer stählerner Cylinder M auf das Metall gesetzt und gegen denselben der Preßstempel C gepreßt.



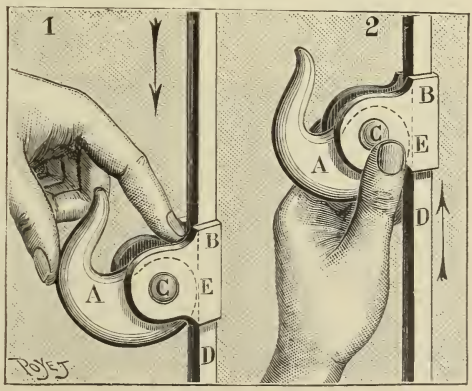
Auslösung der festen Metallform.

Um einen Vergleich der nach dem neuen Verfahren gewonnenen Legierungen mit den vorher nach dem gewöhnlichen Verfahren ohne Pressung hergestellten zu ermöglichen, sind die Resultate in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

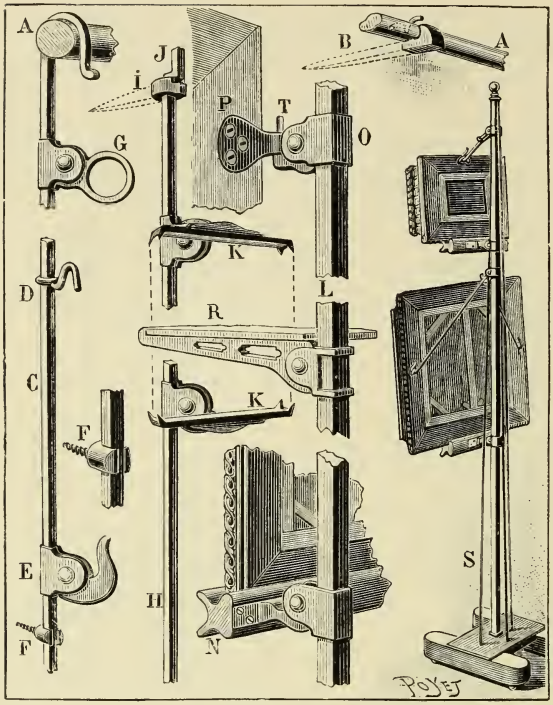
	Zusammensetzung der Legierung		Rohguß		Nach dem Schmieden	
	Aluminium	Nickel	Bruchbelastung kg : cm²	Dehnung in Prozent	Bruchbelastung kg : cm²	Dehnung in Prozent
Komprimiert	100	0	10,4	30	—	—
	99	1	11,8	26,5	15,7	21
	98	2	12,7	21,4	20,3	16
	97	3	15,0	17	23	14
	96	4	14,0	8	23	12
	95	5	11,5	2	19,2	12
Nicht komprimiert	100	0	10,0	19	18,0	8
	99	1	17,0	12	20,0	10
	98	2	13,0	7	17,5	9
	97	3	10,0	4	16,0	8

Das Excenter als Befestigungsmittel.

Unter den Mitteln, welche man seither zum An- und Aufhängen oder zum Tragen von allerlei leichten oder doch nicht sehr schweren Gegenständen, wie Bildern, Spiegeln, Lampen u. s. w. benutzt hat, dürfte die seit einiger Zeit in den Handel gebrachte und als „Universalnagel" bezeichnete Vorrichtung wegen ihrer vielseitigen höchst bequemen und sicheren praktischen Verwendbarkeit besondere Beachtung verdienen. Diese Vorrichtung beruht auf einer sinnreichen Benutzung der durch eine excentrische, an einer Stange leicht verschiebbare Klammer hervorgerufenen Reibung, wobei diese Klammer in der verschiedenartigsten Form als Aufhänger oder Stützungsmittel benutzt werden kann, wie aus den beigefügten Figuren der zweiten

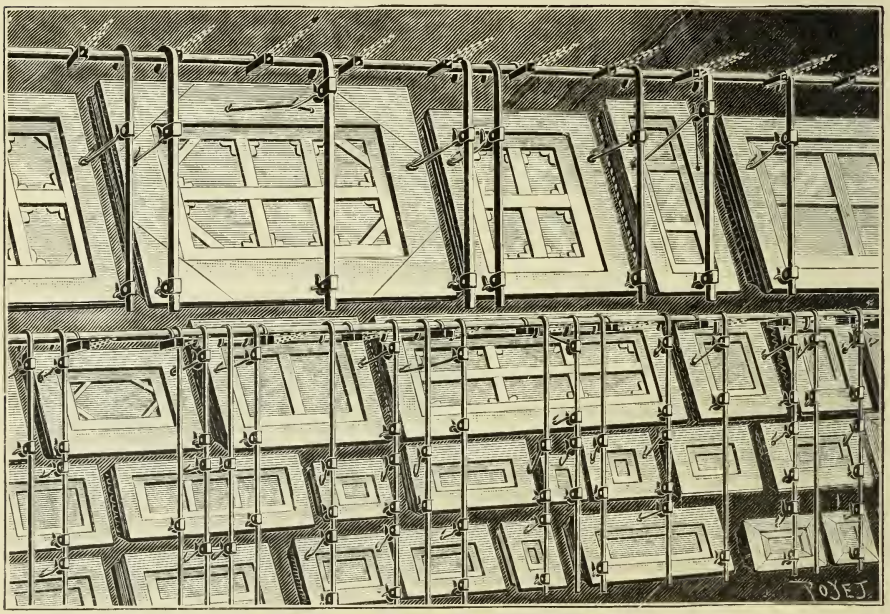


Verschiebung des Excenters.

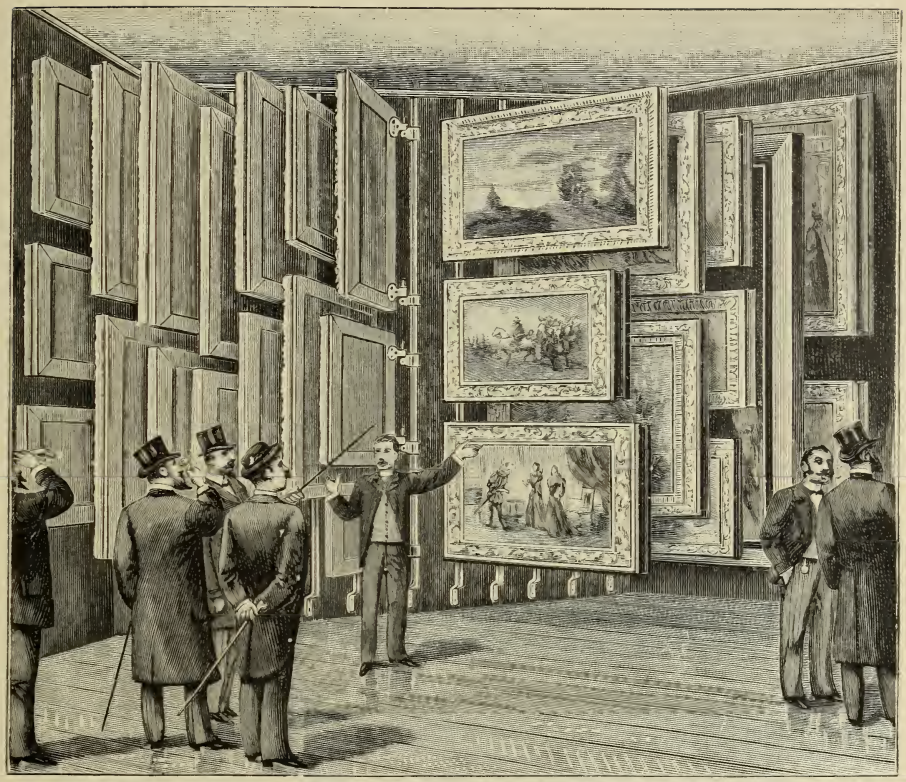


Verschiedenartige Anwendung des Universalnagels.

Abbildung ersichtlich ist. A oben rechts ist eine Stange, welche von einem in die Wand eingeschlagenen Hakennagel getragen wird; links sieht man eine stählerne Stange mit einem auf der horizontalen Stange A verschiebbaren Haken und einem an der vertikalen Stange verschiebbaren und mittelst des erwähnten Excenters in beliebiger Stellung zu befestigenden ringförmigen Halter G. D ist ein gewöhnlicher Haken zur Befestigung eines Gemäldes, E ein Haken mit Excenter und F eine Befestigungsschraube; H ist eine Stange mit einem verschiebbaren und durch ein Excenter zu be-



Die Aufhängevorrichtung in einer Gemäldegalerie.



Beweglich aufgehängte Bilder in einer Galerie.

festigenden Halter K; ein ähnlicher Halter K ist an der mittelst eines Nagels i an der Wand befestigten Stange J verschiebbar; O ist eine mit Excenter versehene an einer Stange verschiebbare Hülse, welche einen vertikalen Zapfen T trägt, um welchen sich ein Halter P drehen läßt, der zur Befestigung eines Spiegels oder Gemäldes dienen kann; N ist ein mittelst Excenter an einer Stange zu befestigender Bilderhalter; R kann als ein an der Stange L verschiebbarer Zeichenbretthalter benutzt werden und S ist ein Mappenhalter. Hieraus ergibt sich schon die vielfältige Benutzungsweise dieser excentrischen Klammer.

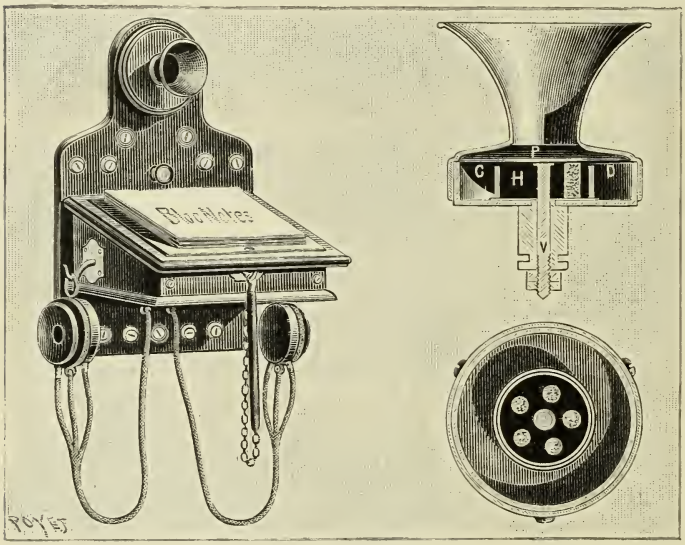
Das Excenter ist so angeordnet, daß es infolge der darauf einwirkenden Reibung sich so um seine Achse zu drehen sucht, daß es mit vergrößertem Radius gegen die Führungsstange gepreßt wird. Demzufolge wächst der Reibungswiderstand in viel stärkerem Verhältnis als der Verschiebungsdruck, so daß eine Verschiebung ganz unmöglich wird, sobald sich das Excenter einmal gegen die Führungsstange angelegt hat. Will man aber die Möglichkeit der Verschiebung herbeiführen, so hat man nur nötig, das Excenter nach der entgegengesetzten Richtung ein wenig zu drehen, wodurch es sofort außer Angriff mit der Führungsstange kommt. Aus der ersten Abbildung (S. 139) ist die dazu erforderliche Manipulation sofort ersichtlich;

links bewirkt die Hand, welche mit dem Daumen den Haken A hebt und zugleich mit dem Zeigefinger das am hinteren Teile des Hakens befindliche Excenter niederdrückt, daß der Angriff des letzteren gegen die Führungsstange D bei E gelöst wird, so daß die Hülse B längs der Stange nach unten verschoben werden kann. Rechts sieht man, wie sich der Haken A mit der Hülse B ohne weiteres längs der Stange D nach oben verschieben läßt, indem durch diese Bewegung der Angriff des Excenters E gegen die Stange sich von selbst auslöst.

Die dritte Abbildung zeigt die Benutzung der Vorrichtung zum Aufhängen von Bildern in einer Bildergalerie von der Rückseite, während die letzte Abbildung die Benutzung der Vorrichtung zu gleichem Zweck aber in andrer Anordnungsweise darstellt.

Telephon-Notizblock.

Das Telephon ist heutzutage fast ein unentbehrliches Hausgerät geworden, wenigstens ist es schon für den gewöhnlichen Geschäftsbetrieb der Fall. Wegen des vielfachen Gebrauchs hat man seitens der Fabrikanten dieses Apparats sich natürlich auch bestrebt, denselben allen möglichen Anforderungen anzupassen. Unser Bild veranschaulicht eine sehr zweckmäßig eingerichtete Privattelephonstation, die mit einem kleinen Pult, worauf ein Notizblock Platz findet, ausgerüstet ist. Ueber dem Pult ist das Mikrophon angebracht, welches zur Aufnahme der zu telephonierenden Mitteilungen dient; seitlich am Pult hängen die beiden zum Empfang der Mitteilungen der Gegenpartei dienenden beiden Telephone. Die Nebenfigur zeigt das Mikrophon durchschnitten im Auf- und Grundriß. Dasselbe beruht auf der bekannten Eigenschaft der Kohle, den elektrischen Widerstand im Verhältnis zu dem auf die Substanz

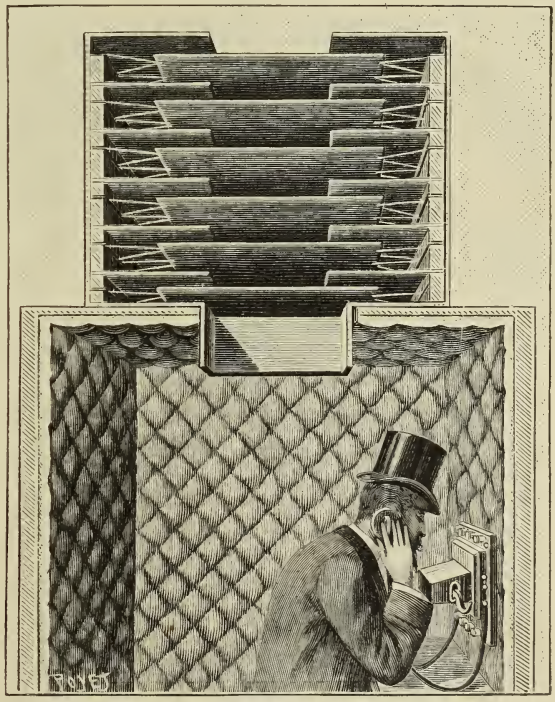


Telephon-Notizblock.

einwirkenden Druck zu verändern. Zu dem Zweck ist ein kleiner Kohlencylinder H angebracht, welcher mit fünf Löchern durchbohrt ist, die mit gekörnter Hartkohle ausgefüllt sind. Dieser Cylinder ist durch eine Glimmerplatte von dem metallenen Gehäuse getrennt. Mittelst einer starken Schraube V, die mit zwei Muttern versehen ist, kann der Kohlencylinder gegen das Gehäuse angezogen und somit einem gewissen Drucke ausgesetzt werden. Die schwingende Platte CD, die als Schallblech bezeichnet wird, besteht aus dünnem Eisenblech und ist durch den aufgeschraubten Deckel des Gehäuses befestigt. Diese Platte ist derartig adjustiert, daß sie sich mit der gekörnten Kohle in Berührung befindet. Der so hergestellte Apparat bewirkt, daß der durch die Schraube V eintretende elektrische Strom durch den Kohlencylinder und durch die in dessen Höhlungen befindliche gekörnte Kohle, sowie durch das Schallblech geht und hierauf durch das Metallgehäuse nach der im Pult befindlichen galvanischen Batterie zurückkehrt.

Schalldämpfer für Telephonkabinette.

Die Telephonkabinette der Börsen, Hotels u. s. w. sind derartig eingerichtet, daß außerhalb ihres abgeschlossenen Raumes befindliche Personen von dem telephonisch darin geführten Gespräch absolut nichts hören können. Zu dem Zweck hat man diese Kabinette ringsum ausgepolstert und vollständig abgesperrt. Hierdurch entsteht jedoch der Nachteil, daß kein Luftwechsel in einem solchen Kabinette stattfinden kann, wodurch selbst ein kurzer Aufenthalt in demselben sehr unbehaglich wird. Diesem Uebelstande ist durch die beistehend abgebildete Einrichtung abgeholfen worden. Wie man sieht, ist in der Decke des ringsum ausgepolsterten Kabinetts eine ziemlich große Oeffnung angebracht, welche durch einen Kanal oder ein Rohr mit der Außen-



Schalldämpfer mit Ventilator für Telephonkabinette.

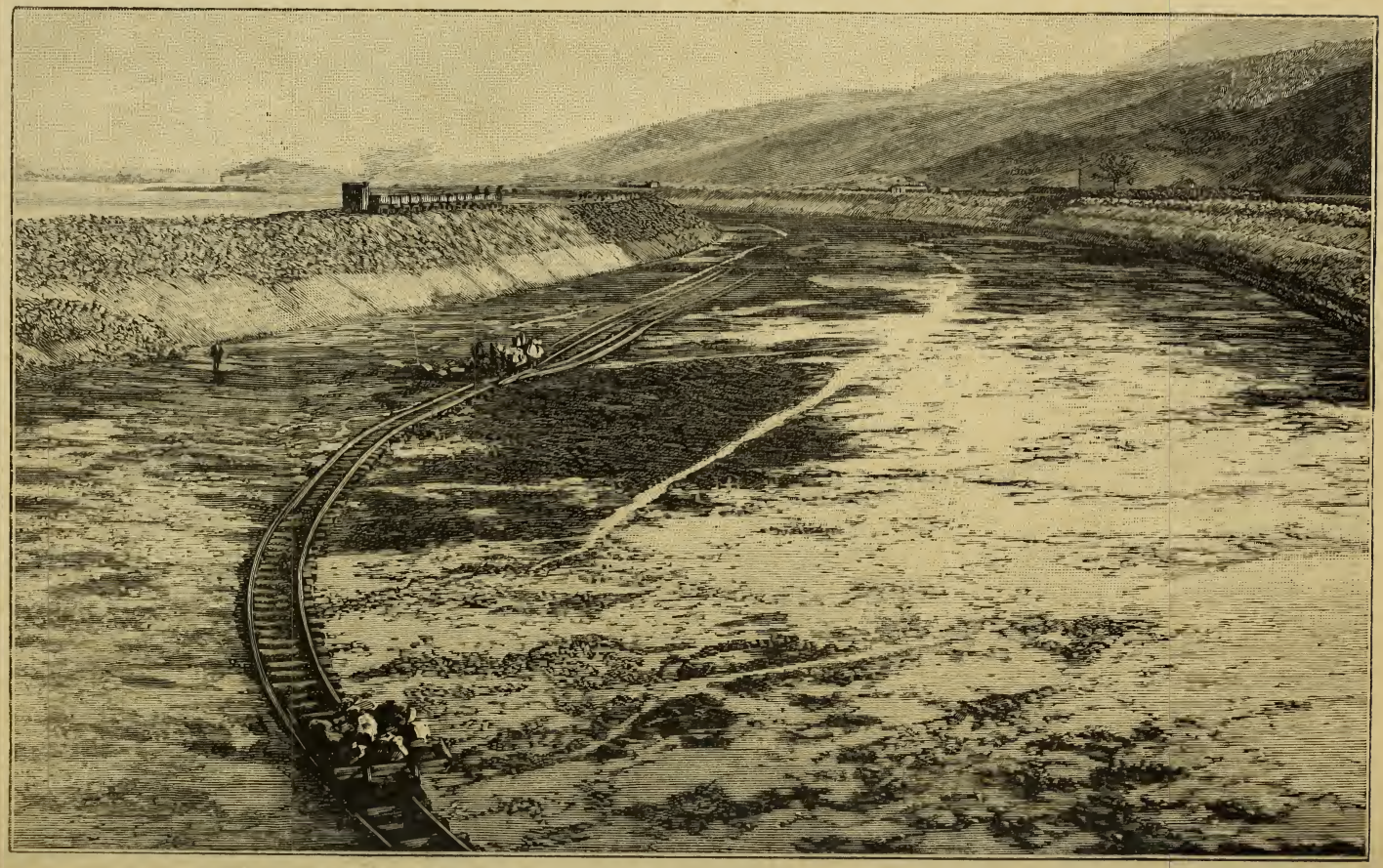
luft in Verbindung steht. Ueber dieser Oeffnung befindet sich ein Kasten, in welchen an gewissen Zwischenräumen mit Tuch überspannte Rahmen in der angegebenen Weise derartig abwechselnd eingelegt sind, daß eine freie Luftzirkulation stattfinden kann, dabei aber bewirkt wird, daß die Schallwellen, welche aus dem Kabinett nach außen sich fortpflanzen, vollständig abgedämpft werden und ebensowenig von außen ein störendes Geräusch in das Kabinett eindringen kann.

Biegsame Metallrohre.

Die Metallrohre werden in den verschiedensten Weiten vielfach für Wasser- und Gasleitungen benutzt und man hat sich bemüht, sie in der zweckmäßigsten und vorteilhaftesten Weise aus den verschiedenartigsten Metallen herzustellen. Wegen ihrer leichten Biegsamkeit werden für gewisse Zwecke Bleirohre benutzt, aber es machte sich das Bedürfnis nach leichter biegsamen Röhren geltend, wobei Gummischläuche, welche allerdings diese Eigenschaft im höchsten Grade besitzen, sich nicht immer als brauchbar erwiesen. Deshalb kam man darauf, biegsame Metallrohre anzufertigen. Es wird dazu verzinnter oder vernickelter Stahl, Bronze oder Messing in Bandform benutzt. Diese Bänder gehen durch eine Maschine, durch deren Wirkung sie ein bestimmtes Profil erhalten, worauf sie in einer andern Maschine rohrförmig zusammengerollt werden. Die Stahlbänder werden zuvor galvanisiert, indem man sie zuerst durch ein Säurebad zum Zweck des Blankbeizens und dann durch ein Bad von geschmolzenem Zinn gehen läßt und dann mittelst Asbest abreibt, um das Zinn gleichmäßig auf der Oberfläche zu verteilen. Zum Zweck der Profilierung werden die Bänder von einer Rolle abgewunden und mittelst der betreffenden Maschine durch eine Matrize geführt, worauf sie wieder auf eine zweite Rolle gewickelt werden. Hierauf werden die Bänder auf einer Art Drehbank spiralartig zusammengerollt, so daß die profilierten Teile ineinander greifen und eine dichte Verbindung ergeben, wie in Fig. 6 und 7 unsrer Abbildung besonders dargestellt ist, während Fig. 1—5 einfach oder doppelt zusammengerollte Rohrstücke zeigen. Fig. 6 entspricht der Verbindungsweise eines einfachen Rohres, Fig. 7 der Verbindungsweise eines doppelwandigen Rohres. In dieser Weise werden vollkommen dichte und dabei bis zu gewissem Grade biegsame Rohre für Gas- und Wasserleitungen aller Art im Durchmesser von 8 bis 30 mm hergestellt, welche bis 10, 20 und darüber Atmosphären Druck auszuhalten vermögen. Fig. 2 zeigt eine besondere Verbindungsweise dieser Rohre mittelst eines elastischen Muffes. Fig. 4 entspricht einem für Leitung von Dampf und heißen Flüssigkeiten bestimmten Rohre, welches einen Druck bis zu 20 Atmosphären aushalten kann und in Durchmessern von 10 bis 70 mm aus galvanisiertem Stahl oder aus Bronze hergestellt wird. Fig. 3 ist eine Verbindungseinrichtung für mehrere Rohre mittelst Schraubenmuttern. In Fig. 5 ist ein Stück Doppelrohr mit Dichtung aus Gummi- oder

Der Dampfer „Franz Joseph I." eröffnet den Kanal am Eisernen Thor.

Siehe Seite 69.

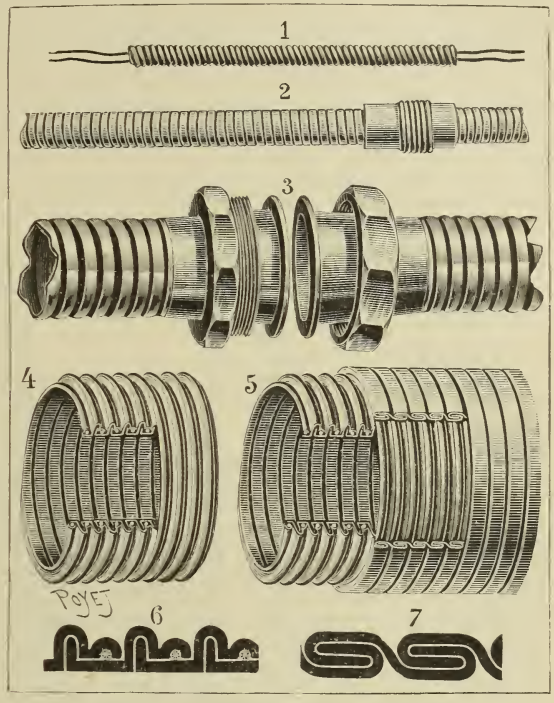


Der vollendete Schiffahrtskanal am Eisernen Thor, vom Sperrdamm aus gesehen.

Siehe Seite 69.

Asbestfäden für Preßluft oder Druckwasser hergestellt, das einem Drucke bis zu 200 Atmosphären Widerstand zu leisten vermag. Dasselbe besteht aus zwei übereinandergehenden Rohren von Stahl oder Bronze; der innere Durchmesser kann zwischen 8 bis 35 mm oder zwischen 15 und 70 mm betragen. Für Dampf und heiße Flüssigkeiten benutzt man vorzugsweise Doppelrohre, bei denen das innere Rohr aus Bronze, das äußere aus Stahl oder ebenfalls aus Bronze besteht.

Von besonderem Interesse sind die Verbindungsweisen der einzelnen Rohre zu einem beliebig langen Strange. Man bringt in den zusammenstoßenden Enden einen die Fuge verdeckenden Ring aus Kupfer an, der mittelst eines Dorns ausgedehnt wird, so daß er sich dicht an die Innenwand des Rohres anlegt. Ferner vereinigt man zwei Rohre mittelst gewöhnlicher Schraubenmuttern.



Verschiedene Modelle geschmeidiger Metallrohre.

Fig. 1 zeigt ein kleines Metallrohr aus galvanisiertem Stahl, Messing oder Bronze, welches einfach aus einem spiralig zusammengewundenen Metallbande besteht und als Schutzhülle für elektrische Leitungskabel dient.

Alle diese Rohre sind selbst bei großem Durchmesser verhältnismäßig von geringem Gewicht und schon deshalb, noch mehr aber wegen ihrer Geschmeidigkeit, leicht verlegbar, und ihre Haltbarkeit ist eine außerordentlich große. Infolge ihrer leichten Beweglichkeit sind sie unter dem Einflusse des Temperaturwechsels, wodurch sie bald ausgedehnt, bald zusammengezogen werden, an ihren Verbindungsstellen viel dauerhafter dicht, als die gewöhnlichen massiven Metallrohre.

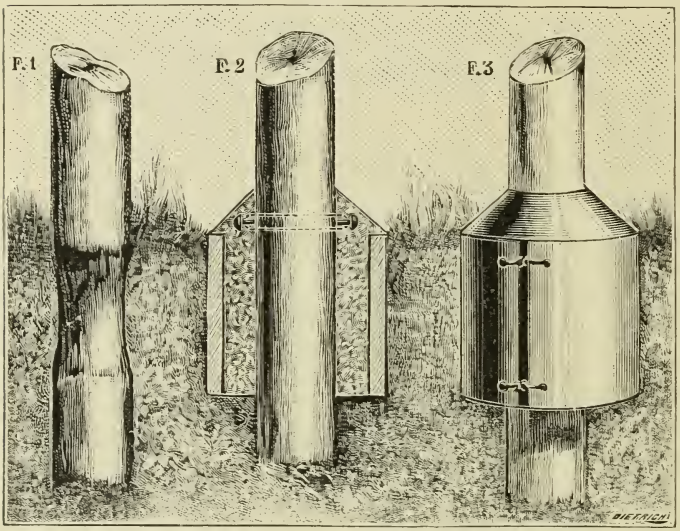
Zweisilbige Charade.

Die Erste kann man nicht entbehren;
Wer sie nicht hat, verfällt dem Tod.
Die Zweite sucht man abzuwehren,
Wenn sie uns Leib und Geist bedroht.

Das Ganze liegt auf allen Dingen;
Doch stellt die Zweite man voran,
So hilft es manches Werk vollbringen,
Das früher Menschenkraft gethan.

Die Erhaltung von Holzpfählen.

Zu verschiedenen Zwecken, neuerdings insbesondere aber zur Herstellung der elektrischen oberirdischen oder sogenannten Luftleitungen werden Holzpfähle in die Erde eingerammt, wobei natürlich das in dem Boden steckende Ende der Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit und gewisser chemischer Einflüsse derartig ausgesetzt ist, daß es sehr bald vermodert und morsch wird. Die Verhütung dieses Vorkommnisses ist für die Dauerhaftigkeit solcher Pfähle von Bedeutung und man hat daher verschiedene Erhaltungsmittel für diesen Zweck in Vorschlag und zur Anwendung gebracht. Die Wichtigkeit dieser Sache geht daraus hervor, daß nach einer neuesten Abschätzung etwa 20 Millionen Holzpfähle nur allein in Europa für telegraphische und andre elektrische Leitungen u. s. w. vorhanden sind und die jährlichen Kosten für die Erneuerung dieser Pfähle sich auf etwa 15 Millionen Mark belaufen.



Verfahren zur Erhaltung von Holzpfählen.

Man hat versucht, die Dauerhaftigkeit dieser Pfähle durch Imprägnieren mit Metallsalzlösungen, wie Kupfervitriol und Eisenvitriol, sowie auch mit Kreosot (Holzteer) möglichst zu verlängern; obschon diese Behandlungsweise an sich rationell ist, so hält der dadurch erreichte Schutz doch nicht genügend lange aus, indem diese dem Holze einverleibten Substanzen durch die Bodenfeuchtigkeit allmählich herausgezogen werden.

Neuerdings ist man nun darauf gekommen, eine Schutzumhüllung am unteren Teile des Pfahles anzubringen, welche das erwünschte Resultat erreicht haben soll. Vielfache Erfahrungen haben gezeigt, daß die Zerstörung der Pfähle etwa 25—30 cm unterhalb des Bodens am stärksten ist, während das unterste Ende sich verhältnismäßig gut erhält, wie Fig. 1 unsrer Abbildung zeigt. Dies mag daher kommen, daß der gewöhnliche Regen nur etwa bis zu dieser Tiefe in den Boden eindringt. Um den betreffenden Teil des Pfahles vor der Einwirkung dieser Feuchtigkeit zu

schützen, hat man denselben mit einer aus zwei Teilen bestehenden cylindrischen Umhüllung zu umgeben, wodurch um den Pfahl herum (Fig. 2) ein Leerraum gebildet wird, den man mit sandförmigem Kies und kleinen Kieselsteinen ausfüllt; oberhalb dieser Füllung wird ein konisches Schutzdach aus Zement angebracht, von welchem das Regenwasser abläuft, ohne in den Innenraum des Schutzmantels einzudringen. Die auf diese Weise hergestellte fertige Umhüllung zeigt Fig. 3.

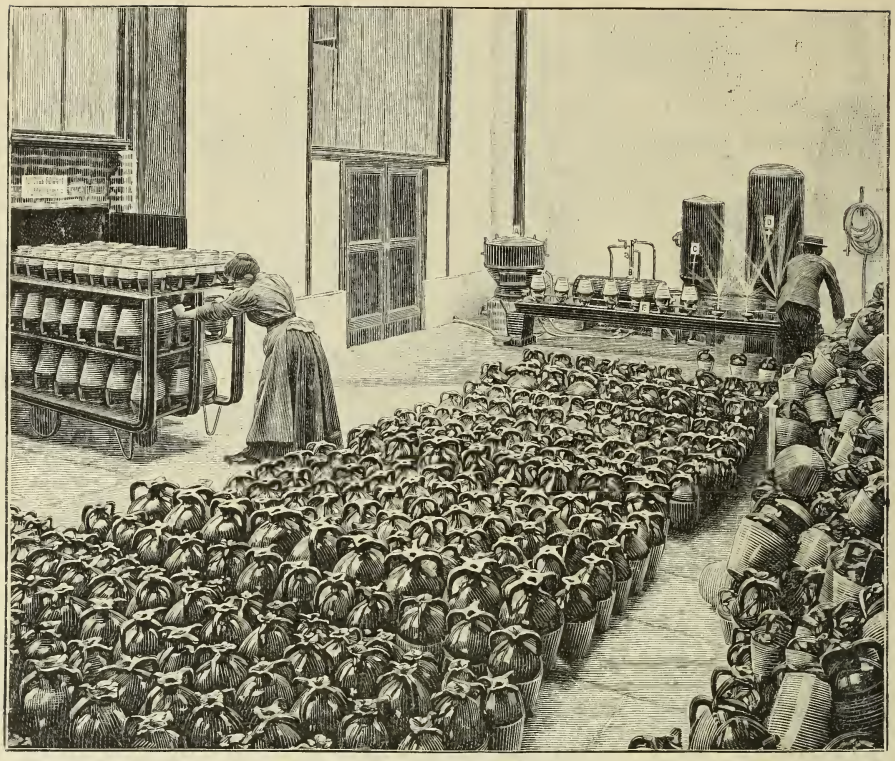
Die Erfahrung soll bewiesen haben, daß ein nach dieser Methode geschützter Pfahl eine ungefähr fünfmal so lange Dauerhaftigkeit gegen die Vermoderung seines unteren Teiles besitzt, als ein direkt von der Erde umgebener Pfahl. Da nun die Kosten für diese Schutzhülle nur etwa 2 Mark betragen, so werden durch Anwendung derselben die jährlichen Unterhaltungskosten eines gewöhnlichen Pfahles von $^{20}/_{15} = 0{,}75$ Mark auf $^{2}/_{5} = 0{,}4$ Mark herabgemindert. Bei sehr starken Pfählen ist das auf diese Weise Erreichte noch größer.

Apparate zum Reinigen und Füllen von Oelbehältern.

Die Reinigung von Gefäßen, worin sich Oel befunden hat, ist bekanntlich mit Schwierigkeiten verknüpft; meist muß man dabei eine warme Lösung von Soda zu Hilfe nehmen, worauf die Gefäße mit reinem Wasser nachgespült und alsdann ausgetrocknet werden. Diese Operationen sind an sich zwar einfach, aber sie erfordern viel Zeit und Arbeitsaufwand, so daß sie im allgemeinen sehr nachlässig ausgeführt werden. Hierdurch entsteht Unreinlichkeit, welche allerlei Uebelstände im Gefolge hat. Fast stets begnügt man sich mit der Untersuchung, ob das Gefäß einen üblen Geruch angenommen hat. Ist dies der Fall, so wird das Gefäß, um das Ausspülen mit Wasser und das darauf nötig werdende Austrocknen zu vermeiden, mit etwas Oel ausgespült, wozu immer wieder dasselbe Oel genommen wird, so daß dasselbe mit Mikroben überladen wird, welche sich dann auch in dem frisch eingefüllten Oele verbreiten. Um die erwähnte Reinigungsarbeit zu erleichtern und in vollkommener Weise auszuführen, hat man neuerdings in großen Oelfabriken eine dem Zweck sehr gut entsprechende Einrichtung getroffen.

Das Prinzip der betreffenden Apparate besteht darin, daß zuerst in jedes Gefäß eine genügende Menge kochender Sodalösung unter Druck eingeführt und dann mit filtriertem Wasser in ähnlicher Weise nachgespült wird.

Der eigentliche Reinigungsapparat ist in unsrer ersten Abbildung bei E dargestellt; derselbe besteht aus einem weiten horizontalen eisernen Rohre, an welchem 10 kleinere senkrechte, stählerne Röhren sich befinden, die oben geschlossen und siebartig mit kleinen Löchern versehen sind. Diese kleinen Röhren dienen als Achse von gußeisernen Sternen, welche dasselbe umgeben. Ein Strahl des Sternes, der länger als die übrigen ist, hat an seinem



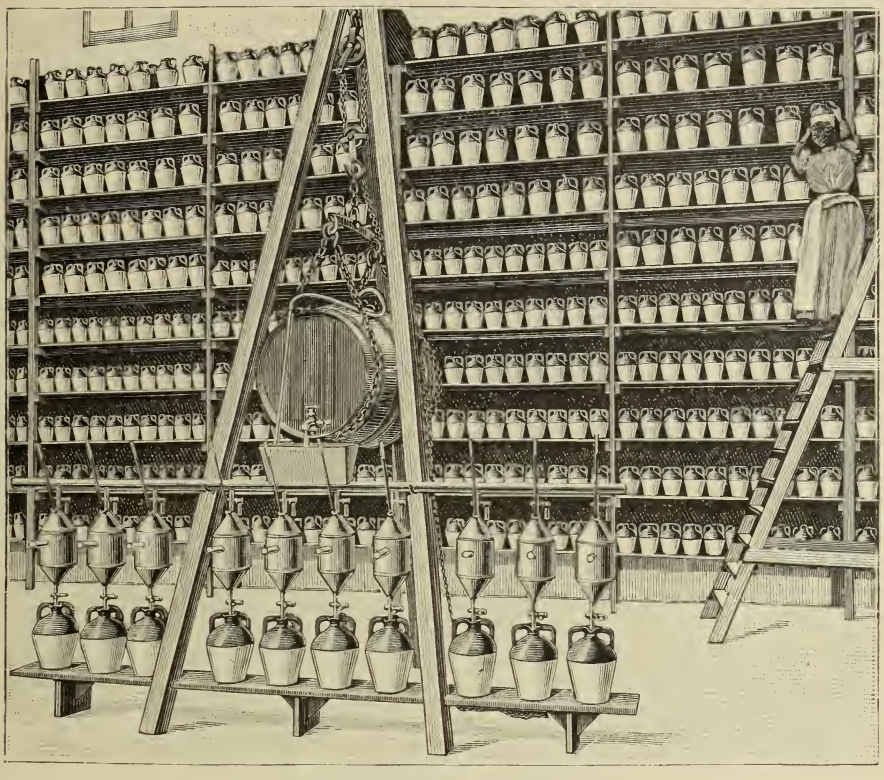
Apparat für die Reinigung von Oelbehältern.

Ende ein vertikales Loch. Eine lange horizontale Eisenstange, welche durch einen Hebel bewegt wird, ist mit ebensoviel vertikalen Zapfen versehen, als Sterne vorhanden sind, und jeder dieser Zapfen greift regelmäßig in die Oeffnung des längeren Strahles jedes Sternes ein.

Indem man den Hebel nach rechts und links bewegt, wird jedem Sterne eine abwechselnd rotierende Bewegung durch die erwähnte Stange mitgeteilt. Die 110 kleinen Löcher der vertikalen Röhren werfen die heiße Sodalösung in Strahlen gegen die Innenwand des über den Stern des Rohres gestülpten Gefäßes, wobei ein Druck von 2 Atmosphären wirksam ist. Die aus dem Gefäße nach unten abfließende Flüssigkeit sammelt sich in einem großen Troge, aus welchem sie weiter nach einem Behälter abgeführt wird. Die Lösung wird dann durch Abdampfen auf den entsprechenden Grad der Konzentration zurückgeführt, um wiederholt benutzt zu werden.

Nach dieser Reinigung mit Sodalösung wird in den Apparat filtriertes Wasser unter dem Drucke von 2 Atmosphären eingeführt, worauf man dieses verunreinigte Spülwasser durch den Trog nach außen abfließen läßt. Jedes Gefäß wird mit 13 l Sodalösung und darauf mit 13 l Wasser behandelt.

Um die Sodalösung zu erwärmen, führt man dieselbe durch ein Rohr nach einem Kessel; von da strömt sie in einen unterhalb aufgestellten Behälter.



Automatische Füllung der Versandgefäße.

Hierauf wird die Sodalösung dem Drucke komprimierter Luft ausgesetzt, die in einem zweiten Behälter mittelst des aus der städtischen Wasserleitung entnommenen Wassers bis auf 2 Atmosphären Spannung zusammengedrückt wird.

Hieraus ergibt sich, daß der Ausströmungsdruck der Luft nicht konstant ist, denn wenn dies der Fall sein sollte, müßte der Ausströmungsbehälter unendlich groß oder die daraus in der Zeiteinheit entnommene Luftmenge unendlich klein sein. In der Praxis genügt es für die Erhaltung der erforderlichen Druckstärke, wenn der die Druckluft liefernde Behälter halb so groß wie der denselben mit Luft versehende Behälter ist.

Der zweite, in unsrer obigen Abbildung dargestellte Apparat dient zur automatischen Füllung der Versandgefäße, die aus Flaschen oder Krügen bestehen, und zum Abwägen des Vorratsfasses. Für diesen Zweck ist an einem dreibeinigen Bocke eine Federwage aufgehängt, welche das Vorratsfaß trägt und erkennen läßt, wieviel Oel daraus zur Füllung der Versandgefäße entnommen worden ist. Unterhalb dieses Fasses ist ein horizontales Eisenrohr angebracht, welches in der Mitte mit einem Trichter versehen ist, in welchen das Oel aus dem Fasse läuft. Ferner sind an diesem Rohre 10 kurze Rohrstutzen angebracht, von denen jeder zur Füllung eines Versandgefäßes zu benutzen ist. Um den Oelstand im Trichter nahezu konstant zu erhalten und

das Ueberlaufen des Trichters zu verhüten, wird eine Art Heber benutzt, welcher nur dann den Abfluß des Oeles aus dem Vorratsfasse gestattet, wenn das in den Trichter eintauchende untere Ende des Heberohres der Luft nach dem Fasse Zutritt gestattet, was der Fall ist, wenn das Oel im Trichter so tief gesunken ist, daß das betreffende Rohrende dadurch für den Luftzutritt frei wird. — Der nach der Beschreibung vielleicht etwas kompliziert erscheinende Apparat ist im Grunde genommen einfach und für den Dienst, den er verrichten soll, sehr zweckmäßig eingerichtet.

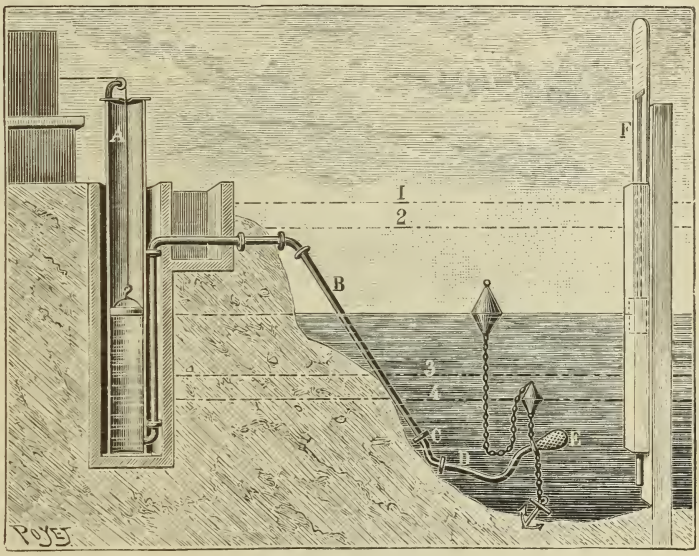
Ein neuer Flutmesser.

Seit einigen Jahren sind zahlreiche Untersuchungen über die Gestaltung und Zusammensetzung des Meeresbodens angestellt worden. Am eifrigsten haben sich die Engländer als die bedeutendste seefahrende Nation daran beteiligt. Zu dem Zweck werden von der englischen Regierung nicht nur mehrere Fahrzeuge unterhalten, deren Aufgabe es ist, die zur Herstellung der nautischen Karten notwendigen Elemente zu sammeln, sondern das hydrographische Amt hat auch regelmäßig eine Liste über die ozeanischen Tiefen, Klippen u. s. w. zu veröffentlichen, wozu fortwährende Sondierungen in allen Meeren des Erdballs und viele nicht weniger kostspielige ozeanographische Beobachtungen erforderlich sind. Auch die Flut und Ebbe muß in das Bereich dieser Untersuchungen gezogen werden, was durch Aufstellung von Maregraphen an möglichst vielen passenden Orten geschieht.

Der Maregraph besteht aus einem Cylinder von 0,6 m Durchmesser und etwa ebensoviel Länge. Im Innern des Cylinders befindet sich ein endloser Papierstreifen, welcher mittelst eines Uhrwerkes in 12 oder 24 Stunden abgerollt wird. An einem um eine Trommel gewundenen Draht hängt ein Schwimmer, welcher durch seine Hebung und Senkung infolge Ebbe und Flut eine Drehung der Trommel bewirkt, die durch ein Räderwerk auf einen Zeichenstift einwirkt, welcher auf dem Papierstreifen eine Kurve zeichnet, deren Abscissen den Tagesstunden und deren Ordinaten den Fluthöhen entsprechen.

Nach dieser kurzgefaßten Beschreibung ist der Maregraph oder Flutmesser ein ziemlich empfindliches Instrument, welches gegen äußere Einflüsse gesichert werden muß. Die Anlage desselben darf daher nicht in der See selbst, sondern muß in einem direkt mit der See in Verbindung stehenden Schacht stattfinden. Dieser möglichst nahe am Seeufer angebrachte Schacht, welcher dieselbe Tiefe hat, wie der Meeresgrund an dieser Stelle, ist ausgemauert. Am besten eignet sich hierzu ein hohes Ufer, wie unser Bild zeigt. Schwieriger ist es, wenn die Meeresflut an einer vom Ufer weit entfernten Stelle beobachtet werden soll, indem alsdann eine besondere Konstruktion des Apparats erforderlich ist, um demselben die nötige Stabilität gegen Wellen und Sturm zu geben, wodurch auch die Anlagekosten ent-

sprechend höher werden. Es lag demnach die Aufgabe vor, eine einfache, leicht transportable, schnell aufzustellende und wenig kostspielige Einrichtung für diesen Apparat zu erfinden. Diese Aufgabe ist in dem neuen Flutmesser gelöst worden, den unsre Abbildung im Vertikaldurchschnitt zeigt, so daß seine Einrichtung leicht verständlich ist. A ist ein in Mauerwerk ausgeführter Schacht, welcher am Meeresufer angebracht und mit dem Meere verbunden ist, so daß in demselben das Wasser in gleicher Höhe mit dem Meeresspiegel steht, und der im Schacht befindliche Schwimmer demnach zur Anzeige der Fluthöhe zu benutzen ist. B ist ein Eisenrohr von 5 cm Durchmesser und C ein Verbindungsstück, durch dessen Hinwegnahme die Reinigung des Rohres von Sand und Schlamm in bequemster Weise stattfinden kann. D ist ein biegsames Rohr aus Blech und Kautschuk und E eine siebartig durchlochte Birne, welche verhindert, daß sich das Rohr durch eindringende fremde Körper verstopft, und daß das Wasser im Rohre den heftigen Schwankungen der Meeresflut unterworfen ist. F ist ein Maßstab, welcher sich in einem eisernen, an einem Holzpfeiler befestigten Gehäuse befindet. In diesem Gehäuse ist ein mit einer Zeigerstange versehener Schwimmer angebracht, welcher durch die Zeigerstange die Höhe des in das Gehäuse von unten frei eintretenden Meerwassers ergibt. Der im Schacht A befindliche Schwimmer ist mit einer Schnur verbunden, die über eine Rolle geleitet ist, welche nach dem Stationsgebäude geht, so daß man daselbst ebenfalls die Höhe des Meeresspiegels an einem Maßstabe ablesen kann.



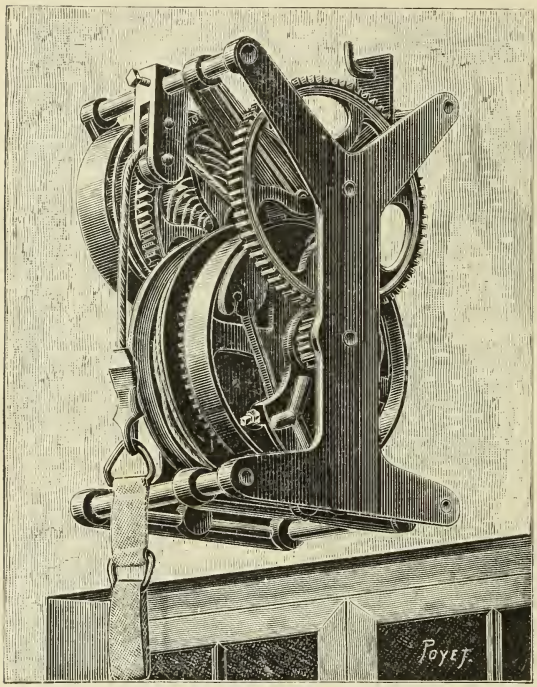
Ein neuer Flutmesser.

Viersilbige Charade.

Die Andern zeigt das erste Paar;
Euch selbst nehmt ihr im zweiten wahr,
Und sind die Ersten nicht gesund,
So zeigt das ganze Wort den Grund.

Selbstthätiger Rettungsapparat bei Feuersgefahr.

Zum Zweck der Rettung bei Feuersgefahr aus den oberen Stockwerken der Häuser sind schon vielerlei selbstthätig wirkende, mehr oder weniger zweckmäßige Apparate konstruiert worden. Die beistehende Abbildung zeigt einen neuen zu diesem Dienst bestimmten Apparat. Derselbe besteht aus einem gußeisernen Gestell, zwischen dessen fest verbundenen beiden Ständern sich eine Seiltrommel und Zahnräderwerk befindet, welches durch die Einwirkung der am Seil hängenden Last in Bewegung gesetzt wird, indem das um die Trommel gewickelte Drahtseil sich allmählich abwindet. Auf diese Weise kann sich ein Mensch mit voller Sicherheit ohne weitere Beihilfe selbst aus dem sechsten Stockwerke eines bereits unterhalb brennenden Hauses, dessen Treppen nicht mehr passierbar sind, herablassen. Die sich auf diese Weise rettende Person wird von einem breiten Ledergürtel, der am Seil mit einem Karabinerhaken befestigt ist, gehalten. Der Apparat ist jedoch genügend stark konstruiert, daß er zwei Menschen tragen kann, da häufig genug Fälle vorkommen, wo ohnmächtige, schon halb erstickte oder schwache und kranke Personen, die sich nicht selbst helfen können, durch eine zweite Person gerettet werden müssen, wie in der zweiten Abbildung dargestellt ist. Die Befestigung der Person am Apparat ist in wenigen Sekunden ausgeführt. Selbstverständlich kann der Apparat auch zum Herablassen von Möbeln, insbesondere von Kassenschränken u. s. w. benutzt werden.



Selbstthätiger Rettungsapparat.

Der Apparat selbst ist verhältnismäßig klein, wie aus der Abbildung ersichtlich ist und kann mittelst eiserner Bolzen fest an die Mauer des Gebäudes befestigt werden. Die Wirkungsweise ist so einfach, daß jedermann ihn ohne weiteres benutzen kann. Durch eine selbstthätig wirkende Bremse wird die Abwindung des Seiles von der Trommel so geregelt, daß die Geschwindigkeit bei dem Herablassen selbst unter dem Gewicht von zwei erwachsenen Personen eine gewisse, durch die Sicherheit gebotene Grenze nicht überschreiten kann.

Unterseeische Telegraphie.

Gegenwärtig ist eine französische Gesellschaft mit der Anlage eines neuen transatlantischen Kabels zwischen Brest und New York beschäftigt. Man hat darin vielleicht den ersten Schritt in der Ausführung eines Vorschlags zu erblicken, welcher darauf hinzielt, ein ausschließlich französisches Kabelnetz zu schaffen, welches eine direkte telegraphische Verbindung zwischen Frankreich und seinen Kolonien gestattet. Vorläufig ist Frankreich in dieser Beziehung von ausländischen, insbesondere englischen Kabelgesellschaften abhängig, in deren Besitz sich der größte Teil der unterseeischen Telegraphenkabel befindet. Nur Algier und Tunis sind durch sechs ausschließlich französische Kabel mit Frankreich verbunden, während die Verbindung mit den übrigen französischen Kolonien durch fremdländische Kabel besorgt werden muß. Dies hat sich besonders während des Krieges auf Madagaskar in unangenehmer Weise fühlbar gemacht, indem alle bezüglichen Depeschen durch englische Kabel gesendet werden mußten. Die Verwirklichung des erwähnten Projekts erfordert jedoch viel Zeit, Arbeit und Geld, denn für ein derartiges Unternehmen besitzen die Franzosen noch nicht die Hilfsmittel und Erfahrungen der Engländer.

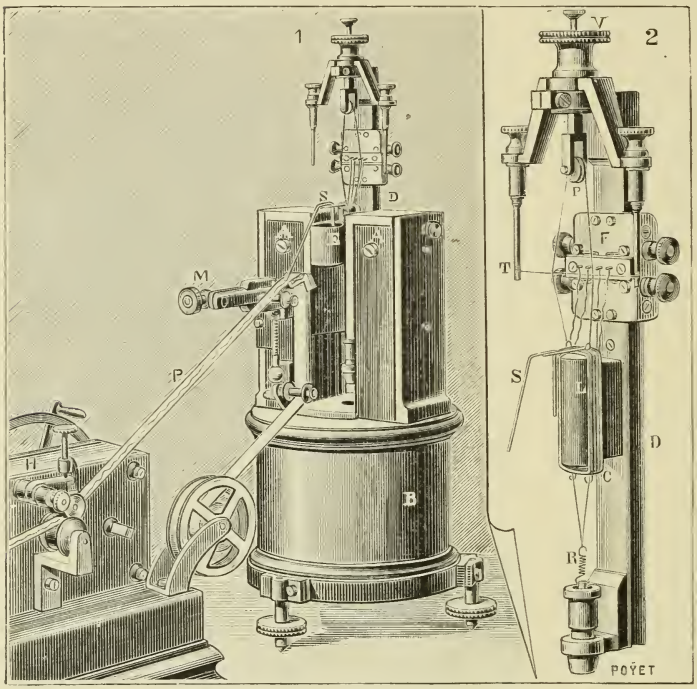
Anwendung des Rettungsapparats.

Außer diesem neuen Kabel sind noch zwei ältere vorhanden, welche Frankreich und Amerika direkt verbinden; dieselben gehen von Brest aus, aber nur das eine gehört einer französischen Gesellschaft. Wenn man bedenkt, wie leicht ein unterseeisches Kabel schadhaft und dienstunfähig wird und dabei die Wichtigkeit der kommerziellen Interessen zwischen zwei Ländern in Betracht zieht, so wird man es begreiflich finden, daß man durch Anlage einer entsprechenden Anzahl von derartigen Kabeln die Möglichkeit einer solchen Verkehrsunterbrechung gänzlich zu beseitigen sucht.

In der submarinen Telegraphie können leicht Fehler in der Uebertragung der Depeschen vorkommen, weil das Ablesen der üblichen, das Alphabet ersetzenden Zeichen ziemlich schwierig ist. Die bei der transatlantischen Telegraphie benutzten Instrumente sind sehr verschieden von denen, welche bei den Ueberlandlinien in Anwendung kommen. Hier werden verhältnismäßig kräftige elektrische Ströme benutzt, durch welche auf Elektromagnete eingewirkt wird, deren in Bewegung gesetzter Anker ein Räderwerk veranlaßt, einen Papierstreifen abzuwickeln, auf welchen ein sogenannter Schreibhebel durch Anschlag die Depesche in der bekannten Morseschrift, die

sich aus Strichen und Punkten zusammensetzt, zum Abdruck bringt, oder auch, wie bei dem Hughesschen Schreibtelegraphen, die Depesche in allgemein lesbarer Druckschrift wiedergibt.

Bei der transatlantischen Telegraphie dagegen kann wegen der Konstruktion der Kabel nur ein sehr schwacher Strom benutzt werden, der nicht dazu geeignet ist, gewöhnliche Telegraphenapparate in Bewegung zu setzen, sondern nur die Nadel eines sehr empfindlichen Galvanometers in Schwingung zu versetzen vermag. Mit dieser Galvanometernadel ist ein kleiner Spiegel verbunden, welcher den auf ihn fallenden Lichtstrahl einer Lampe in einem dunklen Raume auf einen Schirm reflektiert, so daß ein beweglicher Lichtpunkt sichtbar wird, der je nach der Richtung des durch das Kabel gesendeten Stromes nach rechts oder links abweicht. Nach Uebereinkommen kann man damit eine Art Zeichenschrift bilden, welche der aus Punkten und Strichen bestehenden Morseschrift ähnlich ist und von einem darin Geübten ohne weiteres abgelesen werden kann. Selbstverständlich gehört hierzu große Uebung und angespannte Aufmerksamkeit. Trotzdem können aber dabei nicht nur im Ablesen, sondern auch schon bei der Uebersendung der Zeichen viel leichter Fehler vorkommen, als bei der gewöhnlichen Landtelegraphie. Ferner ist der benutzte Apparat sehr empfindlich gegen allerlei Störungen und dabei auch ziemlich kostspielig. Man hat daher schon lange danach gestrebt, denselben zu verbessern und möglichst zu vereinfachen. Von Sir William Thomson, jetzt Lord Kalvin wurde zuerst ein für den vorliegenden Zweck geeigneter Schreibapparat unter dem Namen „Siphonrecorder" erfunden, der alsdann mehrfach verändert worden ist. Die beistehende Abbildung zeigt die Konstruktion eines derartigen Apparats.



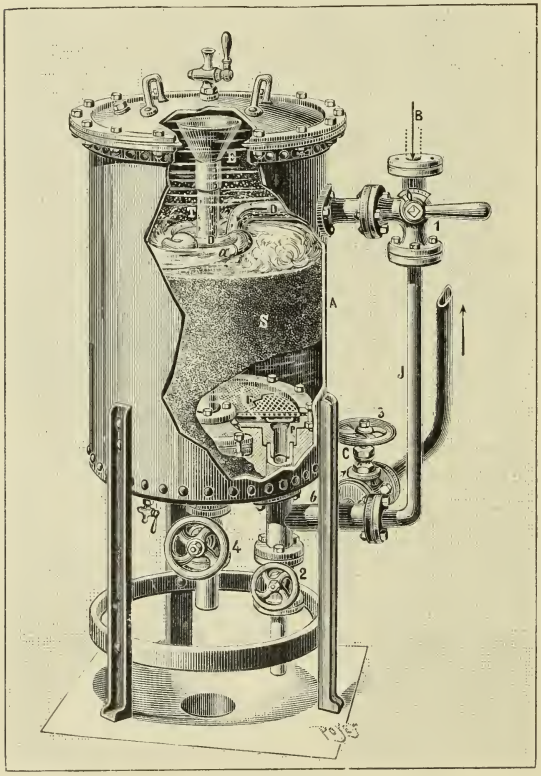
Apparat zum Aufzeichnen der Kabeldepeschen.

In diesem Apparat befindet sich ein fester Magnet und eine mit feinem übersponnenen Kupferdraht bewickelte bewegliche Spule. In der Abbildung sind die Pole des hufeisenförmigen Stahlmagnets mit A bezeichnet; derselbe ist auf einem cylindrischen Träger B angebracht, der mittelst drei Fußschrauben genau horizontal eingestellt werden kann. Hinter dem Magnet befindet sich ein Träger D, an welchem ein Rahmen C (Fig. 2) an zwei Fäden aufgehängt ist, welche über eine Rolle P gehen; ferner ist der Rahmen C durch zwei andere Fäden mit einer kleinen Spiralfeder R unterhalb angespannt. Die Spannung des Fadens kann mittelst der Schraube V reguliert werden. Zwei andere horizontale Fäden sind mit der Schraube T quer zu den ersten verbunden und begrenzen die Torsionsbewegung. In dem leeren Raum des Rahmens C befindet sich ein eiserner Cylinder L, welcher mit dem Ständer fest verbunden ist und um welchen der Rahmen C sich frei drehen kann. Dieser Eisencylinder ist zur Verdichtung der von den Magnetpolen A ausgehenden magnetischen Kraftlinien bestimmt. Die Enden des die rahmenartige Spule C bildenden Kupferdrahtes sind durch die Klemmen F mit der Erde und mit dem Leitungskabel verbunden. Die den Apparat durchlaufenden elektrischen Ströme suchen den Rahmen C aus seiner Gleichgewichtslage je nach ihrer eigenen Richtung nach rechts oder nach links zu drehen. Die so herbeigeführten Schwingungen des Rahmens dienen zur Aufzeichnung der Zeichenschrift. Zu dem Zweck ist an der oberen Seite des Rahmens ein kleiner, aus einem gläsernen Kapillarrohr gebildeter Heber S von sehr geringem Gewicht angebracht. Der kurze Schenkel (Fig. 1) dieses Hebers taucht in ein Tintenfaß E, das mit sehr flüssiger Tinte gefüllt ist, der längere Schenkel berührt einen Papierstreifen P, welcher durch ein Uhrwerk von einer Rolle abgewickelt und durch den Träger M geführt wird.

In Wirklichkeit fließt die Tinte nicht immer allein durch den Heber, weshalb man verschiedene andere Einrichtungen getroffen hat. Bei anderen derartigen Schreibapparaten wirkt ein elektrischer Lokalstrom, welcher durch das Tintenfaß nach dem Papierstreifen geht; bei andern wird der Heber durch eine elektromagnetische Vorrichtung in eine vibrierende Bewegung versetzt. Eine ausführliche Beschreibung derartiger Vorrichtungen würde jedoch hier zu weit führen. Indem der Papierstreifen sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit unter dem Heber fortbewegt, zieht letzterer mit der langsam ausfließenden Tinte auf dem Papier eine Linie, welche gerade nach der Länge des Streifens geht, so lange der Rahmen C in seiner Ruhelage verbleibt, wenn aber der Rahmen unter der Einwirkung der ihre Richtung wechselnden elektrischen Ströme hin- und herschwingt, nimmt diese Linie eine wellenförmige Gestalt an und aus der Form der längeren oder kürzeren Wellen können die telegraphierten Worte erkannt werden.

Neuer Sandfilter.

Die Filtration unreiner, mit festen Teilchen vermischter Flüssigkeiten, insbesondere aber die Filtration unreinen Wassers ist eine wichtige technische Aufgabe, die an und für sich als sehr einfach erscheint, deren vollkommen genügende Lösung jedoch die Ueberwindung ernster Schwierigkeiten erfordert. Dies wird durch die vielfachen Konstruktionen von Filtrierapparaten bestätigt. Der neue hier zu besprechende Filter beruht auf der Anwendung von Sand als Filtriermaterial und soll zur Reinigung stark kalkhaltigen oder durch chemische Ausscheidungen verunreinigten Wassers dienen. Um Wasser, welches aufgelöste Salze enthält, zu reinigen, ist zuvörderst eine Zersetzung dieser Salze und deren Umwandelung in unlösliche Verbindungen vorzunehmen, worauf die weitere Reinigung durch Filtration zu erfolgen hat. Feiner reiner Quarzsand ist hierzu ein ausgezeichnetes Mittel. Enthält z. B. Wasser lösliche Kalksalze, so sind diese in unlöslichen oder wenigstens in reinem Wasser sehr schwer löslichen, einfach kohlensauren Kalk überzuführen, was in vielen Fällen durch Zusatz einer bestimmten Menge von sogenannter Kalkmilch, das heißt von Aetzkalk geschehen kann.



Neuer Sandfilter.

Der beistehend durch teilweise Entfernung des Gehäuses nach seiner inneren Einrichtung dargestellte Filter kann in seinem Blechgehäuse A einen Druck von etwa 5 Atmosphären aushalten. Dieses Gehäuse ist bis etwas über die Hälfte mit reinem fein gepulverten Quarzsand S gefüllt. Ueber diesem Sande ist ein knieförmig gebogenes Rohr D angebracht, durch dessen Mündung a das zu filtrierende Wasser oberhalb des Sandes einströmt. Das Rohr D ist außerhalb mit einem Hahne 1 versehen, welcher den Zutritt des Wassers aus dem Rohre B gestattet. Das eingeflossene

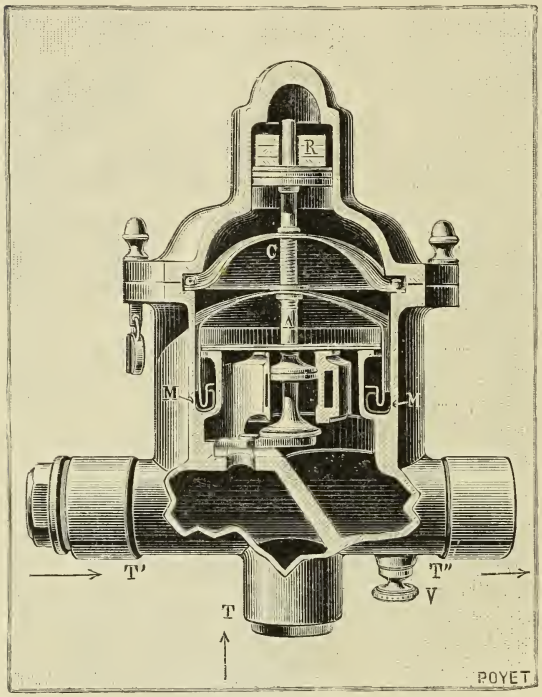
Wasser durchdringt den Sand und läßt seine festen Bestandteile in letzterem zurück, so daß es gereinigt in dem untern Raume F ankommt, wo sich ein Drahtsieb befindet, welches den Sand zurückhält. Schließlich fließt das gereinigte Wasser bei P nach dem inneren Rohre b ab. Dieses bewegliche Rohr ist mit Filz oder Asbestgewebe umhüllt, um alle noch übrig gebliebenen feinen festen Teilchen vom eigentlichen Abflußrohr C, das mit dem Hahne 3 versehen ist, abzuhalten. Bei 2 befindet sich ein anderer Hahn, durch welchen der untere Teil des Filters entleert werden kann. In der Mitte des Filters ist ein Rohr T angebracht, welches am oberen Ende mit einem Trichter E und am unteren Ende mit einem Hahne 4 versehen ist, durch welchen etwa eingetretener Schmutz sich beseitigen läßt.

Die Wirkungsweise des Apparats ist sehr einfach und leicht verständlich. Das zu filtrierende Wasser tritt bei B ein, geht durch den geöffneten Hahn 1, durch das Rohr D und verbreitet sich über dem Sande durch den Auslauf a. Es sickert durch den Sand, wobei es von allen Unreinigkeiten befreit wird, und sammelt sich im Raume F, worauf es in das Rohr b und durch dessen durchlochte Wand und Umhüllung in das umgebende Rohr C fließt, von wo es in vollständig gereinigtem Zustande durch den Hahn 3 abgelassen werden kann. Der Zulaßhahn ist mit einer Gradteilung versehen, so daß er sich für einen bestimmten Zufluß per Stunde einstellen läßt. Will man die Filtration wiederholen, so wird der Hahn 3 so eingestellt, daß das Rohr b mit dem Rohre J in Verbindung tritt, worauf die schon einmal filtrierte Flüssigkeit durch den gleichfalls geöffneten Hahn 1 wiederum durch das Rohr D sich in den Filter ergießt. Ist schließlich die Filtration vollständig beendigt, so setzt man den Hahn 3 mit dem zweiten vertikalen Rohre in Verbindung, durch welches die Flüssigkeit in der Richtung des Pfeiles emporsteigt und nach dem Sammelbehälter läuft. Der im Filter herrschende Druck wird durch die Höhe der Wassersäule im Einflußrohre B bestimmt.

Selbstthätiger Gasdruckregler.

Die Rivalität, welche bezüglich des Beleuchtungswesens zwischen Gas und Elektricität besteht, hat nach beiden Seiten hin den Antrieb zu fortschreitender Vervollkommnung der zweckdienlichen technischen Hilfsmittel hervorgerufen. Infolge der fortwährenden Konkurrenz der rasch vorwärtsschreitenden Elektrotechnik ist auch die Gasindustrie in überraschender Weise gefördert worden, und zwar in der Gaserzeugung sowohl, als auch in der Verwendung des Gases zu Beleuchtungszwecken. Der Hauptgewinn, welcher dabei zu tage getreten ist, besteht unzweifelhaft in der Erfindung und Vervollkommnung des Gasglühlichtes, sowie der Regenerativgaslampen; außerdem ist aber noch eine Reihe von andern wichtigen Erfindungen auf diesem Gebiete vorhanden, wodurch der sparsame Gasverbrauch und die Erzeugung einer ruhigen gleichmäßigen Gasflamme gesichert werden soll.

Bekanntlich ist der Druck, mit welchem das Gas durch die Leitungsröhren getrieben wird, kein gleichmäßiger, vielmehr ist er starken Schwankungen unterworfen, so daß, wenn nicht besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen sind, den Gasflammen häufig mehr Gas, als zur Entwickelung der besten Leuchtkraft erforderlich ist, zugeführt werden und demzufolge ein unökonomischer Gasverbrauch entstehen würde. Diesem Uebelstande soll durch die selbstthätigen Gasdruckregler vorgebeugt werden, von denen die beistehende Abbildung eine kürzlich erfundene zweckmäßige Anordnung nach dem System von Tobler zeigt.



Toblers Gasdruckregler.

Der beabsichtigte Zweck der Verminderung des allzu starken Gasdruckes an der Mündung des Brenners und der dadurch hervorgerufenen übermäßigen Gasausströmung wird durch ein Regulierventil erreicht, welches, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, sich zwischen dem Gaszähler und Brenner befindet, und welches sich von selbst derartig einstellt, daß der Flamme immer nur die zur Entwickelung der erforderlichen Lichtstärke notwendige Gasmenge zugeführt wird. Die Einstellung dieses Ventils in seine Gleichgewichtslage wird durch eine kleine metallene Glocke C bewirkt, welche auf der Achse A des Regulierventils sitzt und auf Quecksilber M schwimmt, das sich in einem ringförmigen Behälter befindet.

Auf dem oberen Teile der Ventilstange A ist ein aus Bleiringen bestehendes Gegengewicht R angebracht, durch dessen Schwere der Verbrauchsdruck des Gases geregelt wird.

Der Austrittsdruck des Gases aus dem Zähler bestimmt die mehr oder minder große Erhebung der Glocke C, deren unterer Rand dabei immer in das Quecksilber eintaucht, so daß kein Gas unterhalb aus der Glocke entweichen kann. Am Spiel der Glocke nimmt natürlich auch das an derselben Achse sitzende Regulierventil teil, wodurch die Abflußöffnung, durch welche das Gas aus der Glocke nach dem Brenner strömt, mehr oder minder weit geöffnet wird, wobei wiederum die Größe des Bleigewichts R die mögliche Hebung des Ventils bestimmt. Die Wirkungsweise des Apparats

ist demnach sehr einfach und zweckmäßig; derselbe wird durch den vertikalen Stutzen T mit dem Gaszähler und durch einen der beiden horizontalen Stutzen mit der nach rechts oder links führenden Leitung verbunden, durch welche die Brenner gespeist werden.

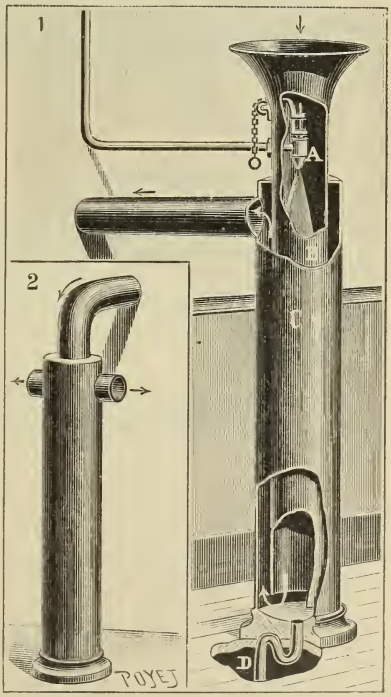
Durch Anwendung eines derartigen Gasdruckreglers kann eine sehr bedeutende Gaserspärnis erzielt werden, die erfahrungsmäßig bis 50 % erreicht.

Lüftungsapparat mit Wasserbetrieb.

Die ausreichende Lüftung von Räumen, in denen zahlreiche Personen sich für längere Zeit aufhalten, ist ein dringendes Bedürfnis und deshalb schon durch verschiedene Einrichtungen versucht worden. So einfach die Aufgabe erscheint, bietet sie doch in ihrer praktischen Lösung mehr oder weniger Schwierigkeiten. Unter allen Umständen soll die Einrichtung neben der genügenden Erfüllung ihres Zwecks auch einfach und möglichst billig sein; sie soll wenig Raum einnehmen und sich überall leicht anbringen lassen.

Der beistehend abgebildete Apparat soll diesen Anforderungen möglichst vollkommen entsprechen.

Wie die Abbildung zeigt, besteht derselbe aus einem an beiden Enden offenen Rohr B, welches sich in einem zweiten weiteren Rohre C befindet, das allseitig geschlossen ist und mit welchem ein oder mehrere Zweigrohre verbunden sind. Im oberen Teile des inneren Rohres ist ein Wasserstrahlapparat nach der Art der bekannten Zerstäubungsapparate angebracht, welcher den Wasserstrahl trichterartig gegen die Rohrwände heraustreibt. Hierdurch wird bewirkt, daß die obere erweiterte Oeffnung des Rohres A Luft einsaugt, und dieser mit ziemlichem Druck eintretende Luftstrom tritt durch die untere Oeffnung des Rohres A in den Zwischenraum beider Rohre, um alsdann durch das Zweigrohr nach dem zu lüftenden Raume zu entweichen, wie in der Figur durch Pfeile angedeutet ist. Der hierzu benutzte Wasserstrahl wird von der städtischen Wasserleitung entnommen. Das benutzte Wasser wird durch das untere Rohr D fortgeführt. Mittelst dieses Apparats kann man auch die schlechte

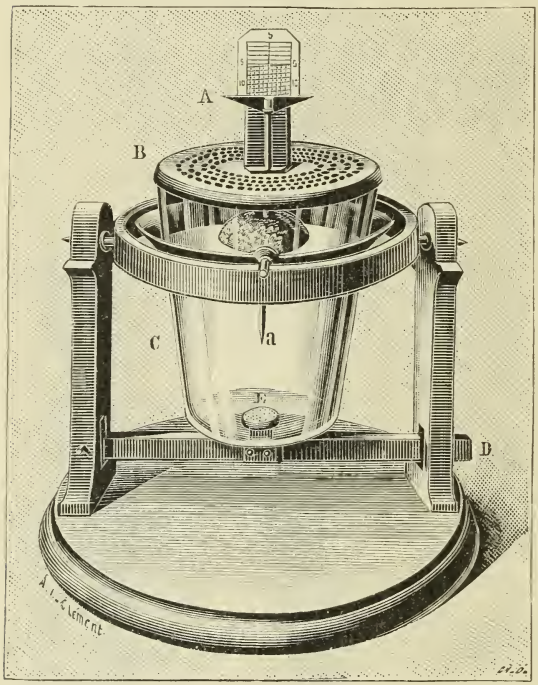


Lüftungsapparat mit Wasserbetrieb.

Luft aus einem Raume absaugen, wie dies durch die Nebenfigur angedeutet ist. Jedenfalls ist der Apparat für seinen Zweck wohl geeignet, zumal in demselben die Luft auch abgekühlt und staubfrei gemacht, sowie angefeuchtet wird, was im Sommer sehr angenehm ist.

Die Glossometer.

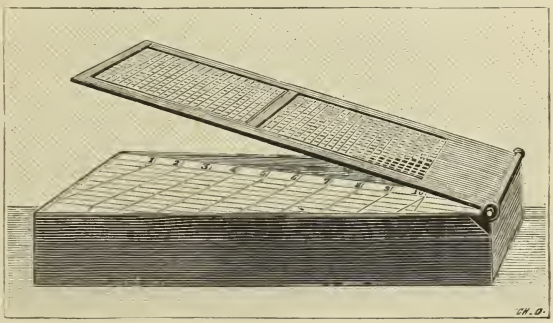
Die Glossometer sind Instrumente, welche zum Messen der Länge der Bienenzungen dienen. Man wird wohl, wenn man nicht gerade selbst Bienenzüchter ist, sich darüber wundern, daß man ein besonderes Interesse an einer derartigen Maßbestimmung nehmen kann. Bedenkt man aber, daß diese Insekten ihre Zunge dazu benutzen, um den Honig aus den Blütenkelchen der Pflanzen zu ziehen, und daß die Tiefe dieser Blütenkelche, sowie die Zungenlänge der verschiedenen Bienenarten verschieden ist, so wird man sofort darüber klar werden, worauf eine derartige Messung hinzielt. Es handelt sich dabei darum, für die betreffende Flora einer Gegend die richtige Bienensorte zu wählen, welche im stande ist, ihre Arbeit in möglichst ausgiebiger Weise auszuführen.



Legros' Glossometer, $^1/_4$ natürl. Größe.

Das von Charton zu dem Zwecke erfundene, als Glossometer bezeichnete Instrument, hat bereits bei den Bienenzüchtern Anwendung gefunden. Nicht mindere Beachtung verdient aber ein andres, von Legros konstruiertes Glossometer, welches unsre obige Abbildung zeigt. Dieses Instrument ist unzweifelhaft die vollkommenere, aber auch kompliziertere Konstruktion, wogegen sich das Chartonsche, in der zweiten Abbildung dargestellte, durch seine Einfachheit empfiehlt. Legros will durch sein Glossometer die Auslese oder Zuchtwahl der Bienen bewirken, indem er von dem Grundsatze ausgeht, daß die Länge des Saugrüssels im Verhältnis zur Gestalt des Insektes steht. Er sucht deshalb die Taille des Insektes zu verlängern und gelangt dazu, indem

er die Zellen vergrößert, in denen sich die Larven entwickeln. Dies wird mittelst künstlicher Wachswaben bewirkt, welche aus Wachsblättern zur Bildung des Zellengrundes bestehen und auf welchen die Bienen nur die Zellenwände aufbauen, so daß ihnen ihre Arbeit sehr erleichtert wird und sie zu einem sehr regelmäßigen Zellenbau angetrieben werden. Das Glossometer dient zur Kontrollierung des auf diese Weise erhaltenen Resultats. Mit Rücksicht hierauf besteht das Legrossche Glossometer aus einem Glasgefäße C, welches in einer Art Kompaßgehänge ruht, so daß die darin befindliche Zuckerlösung mit dem Deckel des Gefäßes genau parallel ist. Dieser Deckel B ist mit kreisrunden Oeffnungen von 2 mm Durchmesser versehen, durch welche die Bienen mittelst ihres Saugrüssels bis zur Zuckerlösung gelangen können. Diese Löcher müssen aber in einer gewissen Entfernung vom Gefäßrande sein, weil hier die Flüssigkeit infolge der Kapillarwirkung etwas höher steht, als im mittleren Teile der Oberfläche. In dem Gefäß befindet sich ein Schwimmer aus Kork, der mit einer Stange a verbunden ist, welche aus der mittelsten Oeffnung des Deckels hervorragt. Das Ende dieser Stange ist mit einem Zeiger versehen, welcher den Stand der Flüssigkeit an einer Skala genau erkennen läßt.



Chartons Glossometer, $^1/_4$ natürl. Größe.

Nach Legros wird dieses Glossometer in der folgenden Weise benutzt: 1. Die horizontale Platte A, welche den Zeiger der Stange a bildet, wird auf den ersten Teilstrich eingestellt, indem man den Korkschwimmer an der Stange a verschiebt, bis er die untere Fläche des Deckels berührt. 2. Das Glas C wird mit Zuckerlösung allmählich gefüllt. 3. Der Deckel wird aufgelegt und hierauf der Apparat in die Nähe der Ausflugöffnung des Bienenstocks gesetzt. Sobald die Flüssigkeit im Gefäß infolge des Absaugens durch die Bienen etwas gesunken ist, wird das Gefäß C mittelst des Quersteges D, auf dessen Knopfe E es steht, wieder so hoch gehoben, daß die Flüssigkeit den Deckel berührt. Legros will beobachtet haben, daß die ursprüngliche Länge des Saugrüssels der Bienen, welche 6,5 mm betrug, sich durch das Saugen am Glossometer bis auf 7,5 mm allmählich verlängert habe.

Das Glossometer von Charton besteht aus einem länglichen niedrigen Kasten von Blech, mit schrägem Boden, der bis auf 12 mm Tiefe unter den Deckel hinabreicht. Der Deckel selbst besteht aus einem mit feiner Drahtgaze überspannten Rahmen, durch dessen Löcher die Bienen ihren Saugrüssel stecken können, um die auf der schrägen Bodenfläche befindliche Zuckerflüssigkeit zu erreichen. Auf dem schrägen Kastenboden ist ein Maßstab mit Furchen

von 10 cm Abstand eingeteilt, welche durch zehn Furchen quer und zehn Furchen der Länge nach geteilt sind, so daß Teile von 1 mm gebildet werden. Da dieser Boden auf eine Länge von 10 cm um 1 cm geneigt ist, so liegt jede 1 mm breite Abteilung des Bodens um 1 mm tiefer.

Dieser Kasten wird mit Zuckerlösung gefüllt und in den Bienenstock gestellt. Nach den mit diesem Apparate angestellten Versuchen hat Charton gefunden, daß die Länge des Saugrüssels der Bienen von 7,1 mm bis 9 mm differiert. Wenn in diesem Falle sich eine größere Länge als bei dem Legrosschen Apparate herausgestellt hat, so ist der Grund darin zu suchen, daß die 2 mm im Quadrat haltenden Maschen der Drahtgaze dem Bienenrüssel ein freieres Spiel gestatten, als die runden Löcher im Deckel des Legrosschen Apparats, zumal der Bienenrüssel im Querschnitt nicht kreisrund, sondern oval geformt ist. Jedenfalls sind diese Apparate für die Bienenzüchter von Interesse.

Desinfektionsapparat mit Dampfkessel.

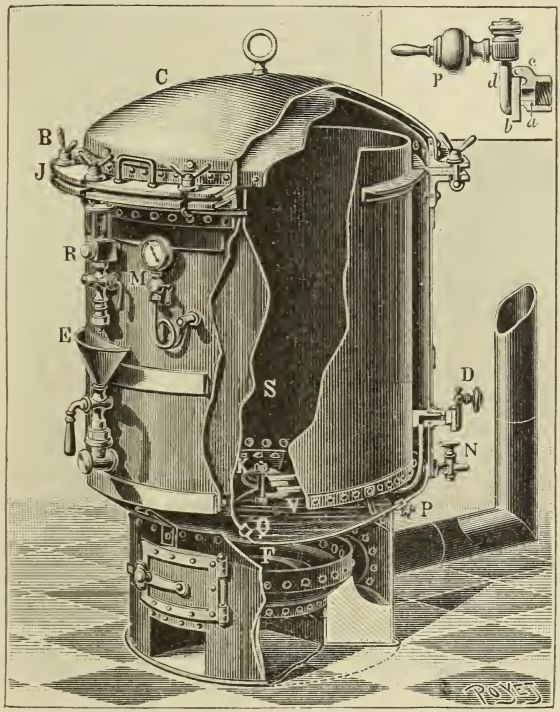
Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Desinfektion, das heißt die Zerstörung von Krankheitskeimen, welche als sogenannte Mikroben in der Luft sich verbreiten und dadurch in Kleidern, Wäsche, Betten und Möbeln sich festsetzen können, am einfachsten und sichersten durch Wasserdampf von 110 ° bis 112 ° C., entsprechend einem Dampfüberdruck von 1,5 Atmosphären, zerstört und unschädlich gemacht werden. Gewöhnlicher Wasserdampf von 100 ° C. ist dazu nicht vollkommen ausreichend.

Man hat deshalb besondere Desinfektionsapparate in der Form von geschlossenen Dampfkesseln konstruiert, in denen der Dampf mit genügender Spannung entwickelt werden kann. Einen derartigen Apparat stellt die Abbildung dar.

Es handelte sich hier darum, den Dampferzeuger in bequemer Weise mit der Desinfektionskammer zu verbinden und die entsprechende Wirkungsweise des Gesamtapparats zu sichern. Hierbei muß eine vollständige Austreibung der Luft und die Zirkulation des Dampfes unter genügendem Druck in der Desinfektionskammer herbeigeführt werden. Bei der vorliegenden Anordnung ist der Feuerraum F im Sockel der vom Dampfkessel in Form eines Mantels umgebenen cylindrischen Desinfektionskammer angebracht und für ein beliebiges Brennmaterial eingerichtet.

Zu dem Zweck ist die aus galvanisiertem Stahlblech hergestellte Desinfektionskammer durch zwei konzentrisch angeordnete Cylinder gebildet, welche unterhalb je durch einen Boden geschlossen sind, wobei zwischen diesen beiden Böden der Raum vorhanden ist, in welchem durch das darunter befindliche Feuer die Dampferzeugung bewirkt wird, indem dieser Raum, sowie ein Teil der Ummantelung mit Wasser gefüllt ist. Der innere, die Desinfektionskammer umgebende Cylinder hat 0,70 m Höhe und 0,75 m Durchmesser, so daß sein Fassungsraum 0,50 cbm beträgt.

Der äußere, den Wasser- und Dampfraum bildende Cylinder ist in diesem Apparat um 2,5 cm von der Außenwand des inneren Cylinders entfernt, während sein Boden Q um 10 cm vom Boden des inneren Cylinders absteht. Durch diesen Zwischenraum wird, wie schon ausgeführt wurde, der Dampfkessel gebildet; in diesen Kessel wird das Wasser durch einen seitlich angebrachten Hahn eingeführt und zwar stets nur in solcher Menge, als gerade zur Ausführung der beabsichtigten Desinfektion nötig ist. Der im unteren Raume erzeugte Dampf zirkuliert durch den Mantel und gelangt schließlich oberhalb in die Desinfektionskammer, worauf er unterhalb durch ein seitlich angebrachtes Rohr entweicht. Er strömt daher durch die Desinfektionskammer von oben nach unten. Zu dem Zweck ist der diese Kammer bildende Cylinder S am oberen Teile des Umfanges mit einer Reihe von etwa 6 mm weiten Löchern versehen, durch welche der Dampf einströmt. In der Mitte des Bodens dieses Cylinders mündet das etwa 15 mm weite Rohr V D ein, durch welches der Dampf nach außen abzieht. Dieses Rohr geht durch den Doppelboden des Apparats hindurch und ist an seinem äußeren, senkrecht emporsteigenden Teile D mit einem Hahne N versehen, mittelst dessen der Dampfabzug reguliert werden kann. Durch die Dichtung K ist die Verbindung zwischen Dampfkessel und Desinfektionskammer abgesperrt. Der äußere Cylinder ist oben durch einen Deckel C, der mit einem Kautschukring J abgedichtet ist, geschlossen. Dieser Deckel C ist doppelwandig, um die Abkühlung des Dampfes durch Wärmestrahlung nach außen möglichst zu verhüten, weshalb der Raum zwischen den beiden Deckeln mit gepulvertem Kork ausgefüllt ist. Zu demselben Zweck ist die Außenwand dieses Cylinders mit einer möglichst wärmedichten Schutzhülle umgeben und an derselben ist ein Manometer M zur Angabe der Dampfspannung, sowie ein Sicherheitsventil B und ein Dampfablaßhahn R angebracht, unter welchem sich ein Trichter E befindet, durch den das



Dampfkessel zur Desinfektion.

etwa mit ablaufende Wasser wieder dem Wasserraume des Dampfkessels zugeführt wird. Die in die Desinfektionskammer eingebrachten, zu desinfizierenden Gegenstände ruhen auf einem aus Drahtgewebe hergestellten, in beliebiger Höhe einzulegenden Boden.

Das schon erwähnte Dampfablaßrohr V D, dessen oberer Teil a rechts oben in der Abbildung besonders in etwas vergrößertem Maßstabe dargestellt ist, ist mit einer Klappe b d versehen, welche sich um das Scharnier c bewegen kann, wobei diese Klappe durch das Gewicht P angedrückt wird, so daß sie sich erst bei einem das erforderliche Maß übersteigenden Dampfdrucke hebt und somit auch als Sicherheitsventil dient. Durch die Verschiebung des Gewichts P kann die wirksame Dampfspannung und somit auch die wirksame Temperatur geregelt werden.

Nach dieser Beschreibung der Einrichtung dürfte auch die Wirkungsweise dieses Apparates ohne weiteres klar sein.

Der abgebildete Apparat verbraucht für jede Operation etwa 9 kg Kohle. Da sein Gewicht nur 280 kg beträgt, so kann er auf einem zweiräderigen Karren durch einen kräftigen Mann bequem von einem Orte zum andern transportiert werden. Natürlich läßt sich der Apparat auch in größeren Dimensionen ausführen, um in Krankenhäusern benutzt zu werden.

Maffeische Schnellzugslokomotive.

(Hierzu das große Titelbild in Aquarellfacsimiledruck.)

Diese aus der rühmlich bekannten Lokomotivbauanstalt von Maffei in München hervorgegangene große Schnellzugslokomotive ist als Doppeltverbundmaschine konstruiert, das heißt, sie ist nach dem sogenannten Compoundsystem mit zwei Paaren von Dampfcylindern versehen, von denen zwei mit kleinerem Durchmesser als Hochdruckcylinder und zwei mit größerem Durchmesser als Niederdruckcylinder dienen, indem nur die ersteren direkt mit Kesseldampf gespeist werden, die zweiten dagegen den aus den ersteren Cylindern austretenden, vorläufig nur in geringem Maße expandierten Dampf zur Verrichtung der vollen Expansionsarbeit aufnehmen. Man erhält durch Anwendung dieses Systems die sparsamste Dampfausnutzung in Verbindung mit entsprechender Kohlenersparnis und zugleich noch den Vorteil, zwei Treibachsen in Betrieb zu setzen, um eine möglichst große Fahrgeschwindigkeit erreichen zu können.

Die auf unserm farbigen Titelbild dargestellte Maschine hat 139,67 qm Heizfläche und 2,5 qm Rostfläche. In dem Kessel wird der Arbeitsdampf mit 13 Atmosphären Betriebsdruck erzeugt. Die Maschine, welche speziell für den Schnellzugdienst auf allen Strecken im Oberbahnamtsbezirke München verwendet wird, befördert ihre Züge mit 90 km Geschwindigkeit, so daß sie also in der Stunde 12 Meilen zurücklegt. Der Radstand beträgt 15,54 m und die Länge der Maschine 17,4 m; das Gewicht der betriebs-

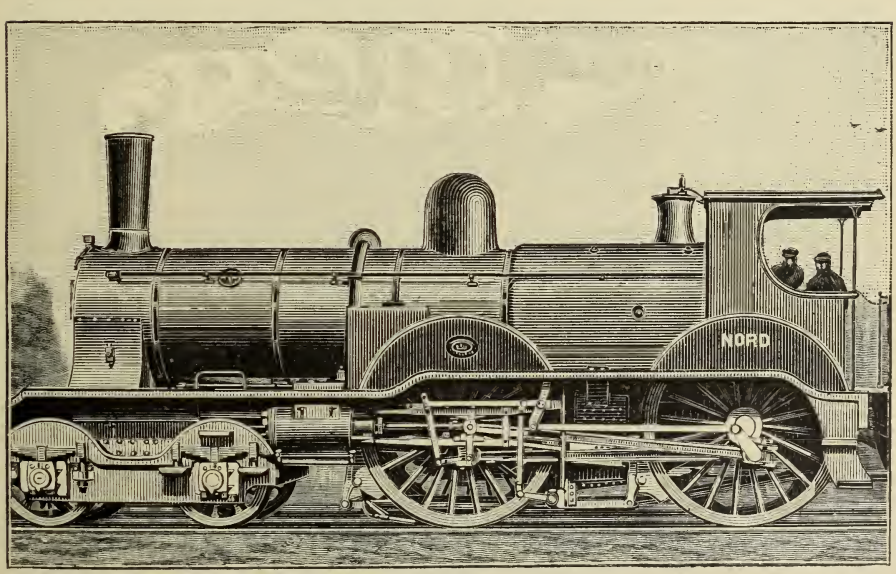
fähigen Maschine ist gleich 56600 kg und die Herstellungskosten sind zu rund 74000 Mark vom Fabrikanten berechnet.

Diese mit C v, Nr. 2301 bezeichnete Maschine wurde auf der vorjährigen Nürnberger Ausstellung von allen Fachleuten als ein Meisterstück des deutschen Lokomotivbaues anerkannt.

Compoundlokomotiven für Schnellzüge.

Im Dampfmaschinenbau sind seit etwa 25 Jahren eine Reihe von Fortschritten zu verzeichnen, infolge deren die Wirkung durch neue, speziell in dieser Absicht konstruierte Typen bedeutend verbessert worden ist. Hierdurch ist der Dampfverbrauch pro Pferdekraftstunde und daher auch der bezügliche Brennstoffverbrauch so gering geworden, wie man dies früher kaum für möglich gehalten hätte. Diese Fortschritte sind hauptsächlich durch die Anwendung hoher Dampfspannung und durch Ausbildung des Expansionssystems mittelst sogenannter Compoundmaschinen erreicht worden, in denen der Dampf durch weitgehende Expansion, die sich nacheinander in zwei, drei oder selbst vier Arbeitscylindern vollzieht, im höchstmöglichen Grade bezüglich seiner Wärmekraft ausgenutzt wird.

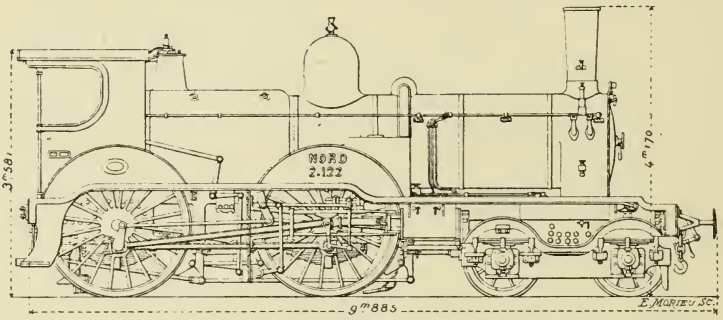
Bei dieser Art der Ausnutzung des Dampfes tritt der im Kessel möglichst hoch, etwa bis zu 10 oder 12 Atmosphären gespannte Dampf zuerst in den sogenannten Hochdruckcylinder, welcher den verhältnismäßig kleinsten Durchmesser hat und worin die Expansionsarbeit des Dampfes nur in geringem Grade zur Wirkung gelangt. Sobald der Kolben dieses Cylinders



Vierzylindrige Compoundlokomotive für Schnellzüge.

nach Eintritt in die äußerste Stellung, welche dem sogenannten toten Punkte entspricht, seinen Rücklauf beginnt, wobei er den an seiner Vorderseite befindlichen Dampf austreibt, tritt dieser in einen entsprechend weiteren Cylinder, wo er mit fortgesetzter Expansion auf den größeren Kolben einwirkt. In gleicher Weise kann alsdann die Expansion des Dampfes noch in einem zweiten, dritten und selbst vierten Cylinder von immer größerem Durchmesser fortgesetzt werden. Solche dreicylindrige Expansionsmaschinen finden gegenwärtig für den Betrieb von Fabriken, elektrischen Zentralstationen und Dampfschiffen vielfache Verwendung; für letztere benutzt man häufig aber auch viercylindrige Compoundmaschinen.

Für den Betrieb von Lokomotiven hat dieses im Dampf- und Kohlenverbrauch so sparsame System ebenfalls Anwendung gefunden, und es werden in diesem Falle ebenso vier in der angegebenen Weise kombinierte Dampfmaschinencylinder benutzt. Auf mehreren deutschen Bahnen sind solche Compoundlokomotiven bereits vor etwa zehn Jahren in Betrieb gekommen. In andern Ländern, wie England und Frankreich, hat man schon etwas früher Versuche mit der Einführung dieses Systems angestellt. In Frankreich wurden Compoundlokomotiven etwa im Jahre 1882 von dem berühmten Konstrukteur Mallet für die kleine Eisenbahn zwischen Bayonne und Biarritz gebaut; dieselben ergaben so gute Resultate, daß auch auf größeren Bahnen derartige Maschinen eingeführt wurden, und zwar insbesondere zu dem Zweck, um bei Schnellzügen eine möglichst große Geschwindigkeit mit sparsamem Kohlenverbrauch zu erreichen.



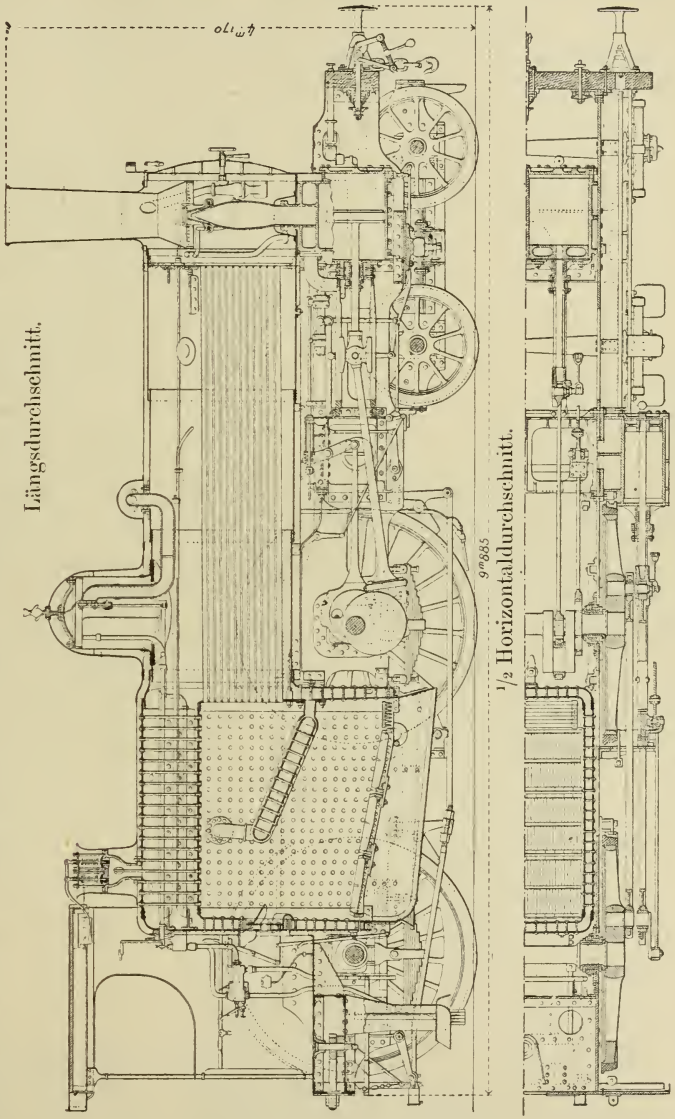
Aufriß der viercylindrigen Compoundlokomotive.

Unsre erste Abbildung zeigt das Modell einer derartigen Schnellzugslokomotive, nach welchem bereits eine größere Anzahl gebaut worden sind. Alle diese Maschinen sind mit vier Cylindern versehen, von denen die beiden inneren, als Niederdruckcylinder, großen Durchmesser haben, während die beiden äußeren, als Volldruckcylinder, von kleinem Durchmesser sind. Die großen Cylinder wirken auf die hintere Treibräderachse, die beiden kleinen Cylinder dagegen arbeiten auf die beiden verkuppelten vorderen Treibräderachsen.

Die beiden Hochdruckcylinder werden direkt mit Kesseldampf von 14 Atmosphären Druck gespeist. Der Dampf entweicht aus ihnen mit 4 Atmosphären Druck in ein Reservoir, den sogenannten Receiver, und tritt alsdann in die beiden Niederdruckcylinder ein. Soll die Maschine aber ihre größte Kraft entwickeln, so wird der Dampf in den Hochdruckcylindern nur bis 6 Atmo-

sphären expandiert, so daß er mit diesem Anfangsdrucke in den großen Cylindern wirksam wird.

Aus der Durchschnittszeichnung ist ersichtlich, daß die Anwendung der Compoundverteilung den getrennten Betrieb von zwei Treibachsen gestattet. Hierdurch wird die Kraftleistung in sehr zweckmäßiger Weise verteilt, so daß die Maschinenteile weniger angestrengt werden, als wenn die ganze Treibkraft nur auf eine Achse wirkt. Es ist in dieser Beziehung darauf hinzuweisen, daß der auf die Kurbeln dieser neuen Schnellzugslokomotiven zu übertragende Druck der Kolbenstangen 18280 kg beträgt, wogegen er bei den älteren Schnellzugslokomotiven kaum 8200 kg erreichte. — Ungeachtet dieser Druckverteilung, wodurch man eine vollständige Unabhängigkeit in der Anstrengung der beiden Treibachsen und somit eine minimale Beanspruchung derselben erhält, hat man es doch bei den ersten Maschinen für ratsam erachtet, die beiden Achsen zu verkuppeln, um die Ingangsetzung der Maschine zu erleichtern. Diese Anordnung gestattet aber



außerdem auch die unabhängige Funktion der beiden Achsen herzustellen, sobald es sich um die Entwickelung der größten Geschwindigkeit handelt.

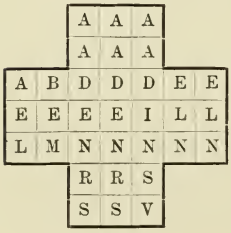
In diesem Falle wird der Dampf den Hochdruckcylindern durch das Auspuffrohr zugeführt, um den Gegendruck zu vermeiden, und die Niederdruckcylinder werden mit Dampf von 6 Atmosphären gespeist.

Diese Betriebsweise kann von dem Lokomotivführer nach Bedarf durch Drehung eines Dreiweghahnes in Anwendung gebracht werden. Außerdem ist zur raschen Ingangsetzung der Maschine dafür gesorgt, daß der Dampf bei jeder Stellung der vier Kurbeln mit Volldruck zugelassen werden kann. Zu dem Zweck sind die Kurbeln der an einer Seite befindlichen Cylinder unter einem Winkel von 162° gegeneinander verstellt, wodurch bewirkt wird, daß die Dampfzulaßschieber der Cylindersteuerung stets offen sind. Man hat deshalb den Winkel von 162° dem üblichen Kurbelverstellungswinkel von 180° vorgezogen, obschon der letztere für die gleichmäßige Kraftverteilung günstiger ist.

Ferner ist die Einrichtung getroffen, daß man die kleinen Cylinder für sich allein arbeiten lassen kann, wobei man die großen auf Voreilen einstellt, oder man läßt umgekehrt die Kolben der kleinen Cylinder voreilen, indem man die großen Cylinder davon isoliert. Auf diese Weise kann man die Maschine entweder zur Entwickelung großer Zugkraft, oder zur Entwickelung großer Geschwindigkeit benutzen. Zu dem Zweck ist ein besonderer Steuerungsmechanismus, System Walshaert in Anwendung gebracht, welcher beliebig auf die eine oder andre Betriebsweise eingestellt werden kann.

Wie schon angegeben wurde, liefern die Kessel Dampf von 14 Atmosphären Ueberdruck, wodurch auf den Quadratcentimeter der Kolbenfläche ein Druck von 14 kg ausgeübt wird. Um das Rauchen des Schornsteins dieser Maschinen möglichst zu verhüten, hat man dieselben mit der bekannten Tenbrückfeuerung versehen, wobei der Rost der Feuerung schräg in einen kleinen Vorkessel eingefügt ist, so daß die Feuerung ringsum von dem Wasserraum des Kessels umgeben ist. Die Flamme der auf dem schrägen Rost von unten nach oben verbrennenden Kohlen wird hierdurch gezwungen, nach oben zu steigen, wobei sie den aus den oberen, in der Entzündung begriffenen Kohlen sich entwickelnden Rauch aufnimmt und verbrennt. Durch den kleinen Vorkessel wird die Verdampfungsfläche des Kessels in sehr zweckmäßiger Weise um 2,8 qm vergrößert, so daß sie im ganzen nahezu 50 qm beträgt.

Geographisches Kreuzrätsel.



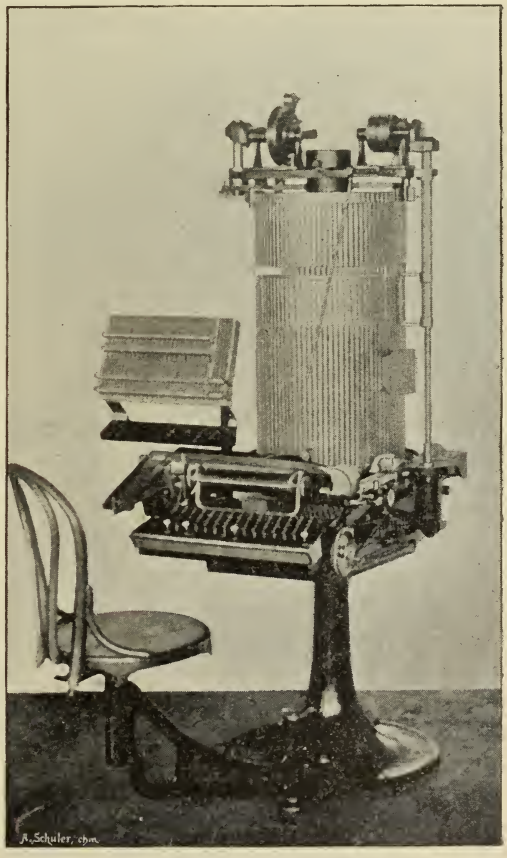
Die in die Felder dieser Figur eingetragenen Buchstaben sollen so geordnet werden, daß sechs siebenstellige geographische Namen entstehen, von denen drei in den wagrechten und drei den senkrechten Reihen erscheinen.

Die wagrechten Reihen nennen: 1. eine Stadt in Spanien, 2. eine dänische Insel, 3. eine Stadt am Ganges.

Die senkrechten Reihen nennen: 1. und 2. zwei Städte in Italien, 3. eine schwedische Landschaft.

Eine neue Setzmaschine.

Auf dem Gebiet der Mechanik sind die Amerikaner besonders erfinderisch. Amerikanischen Ursprungs ist auch die Setzmaschine, die wir unsern Lesern im Bild vorführen, die sogenannte Thornemaschine, die sich vor andern durch ihre einfache Konstruktion auszeichnet und derzeit auch in verschiedenen deutschen Druckereien mit Erfolg erprobt wird. Der Mechanismus besteht aus zwei übereinander stehenden Cylindern von 40 cm Durchmesser, in deren Außenfläche neunzig senkrecht durchlaufende Kanäle eingeschnitten sind. Der obere drehbare Cylinder bildet den Ablegeapparat für die Typen, die vermittelst eines besonderen Schiffs den Kanälen zugeführt werden. Von diesen Typen, die sich im übrigen nicht von den allgemein für den Handsatz gebrauchten unterscheiden, hat jede ihre eigene, besonders zusammengesetzte Signatur, der ein Führungsstäbchen in jedem Kanal des unteren, nicht drehbaren Cylinders entspricht. Nachdem der Ablegecylinder die Typen empfangen hat, dreht er sich ruckweise so, daß bei jedem Ruck seine Kanäle mit denen des unteren genau abschneiden, und so bald nun die Typen über die ihrer Signatur entsprechenden Kanäle des unteren Cylinders zu stehen kommen, fallen sie in diese nieder. Schlägt man jetzt auf dem Tastenbrett, das dem einer Schreibmaschine ähnlich ist, die mit einem bestimmten Buchstaben bezeichnete Taste an, so löst ein mit dieser verbundener Stoßkolben die entsprechende Type aus, die sodann vermittelst einer sich von links nach rechts drehenden Scheibe auf die rechte Seite der Maschine getragen, hier von einem endlosen Riemen erfaßt und durch einen Hebeapparat einem zwischen Tastbrett und Cylinder angebrachten Kanal zugeführt wird, in dem sich so Buchstabe an Buchstabe aneinanderreiht. Ein zweiter Arbeiter hebt mit einem



Die „Thorne"-Typensetzmaschine.

auf das betreffende Maß gestellten Aufheber so viel von der fortschreitenden Satzlinie ab, als für eine Zeile der zu setzenden Spalte nötig ist, und korrigiert gleichzeitig etwaige Fehler. Mit dieser Maschine hat man es zum Satz von 8000 bis 10000 Buchstaben in der Stunde gebracht, was der Leistung von acht bis zehn Handsetzern entspricht.

Gasmotor für Kleinbetrieb.

Im heutigen Gewerbebetrieb macht sich mehr und mehr das Bedürfnis nach Motoren von geringem Raumbedarf und bequemer Benutzung bei entsprechend geringer Kraftleistung geltend, wobei besonders noch die Anforderung gestellt wird, daß diese Motoren sich leicht in und außer Betrieb setzen lassen, ohne daß sie während ihrer Ruhezeit einen Kostenaufwand beanspruchen, wie dies bei der Dampfmaschine der Fall ist, deren Dampfkessel auch in den mehr oder minder langen Ruhepausen der Tagesarbeit geheizt werden muß, damit er sofort, wenn man die Maschine zeitweise benutzen will, wie dies im Kleingewerbe häufig der Fall ist, den nötigen Dampfdruck zur Verfügung hat. Für viele Zwecke des Kleinbetriebs ist nur eine verhältnismäßig geringe Betriebskraft, oft nur ein kleiner Bruchteil einer sogenannten Maschinenpferdekraft erforderlich. Unter diesen Umständen sind da, wo man noch nicht den elektrischen Strom zum Betrieb von Elektromotoren benutzen kann, Petroleum- und Gasmotoren zweckmäßig zu verwenden. Mit Bezug darauf haben die Erfinder und Maschinenfabrikanten es sich angelegen sein lassen, derartige Maschinen in der Weise herzustellen, daß sie allen Anforderungen des Kleinbetriebs genügen, so daß man dieselben zur Bewegung von allerlei Werkzeugmaschinen, wie Drehbänken, Bohrmaschinen, Kreissägen u. s. w. benutzen kann.

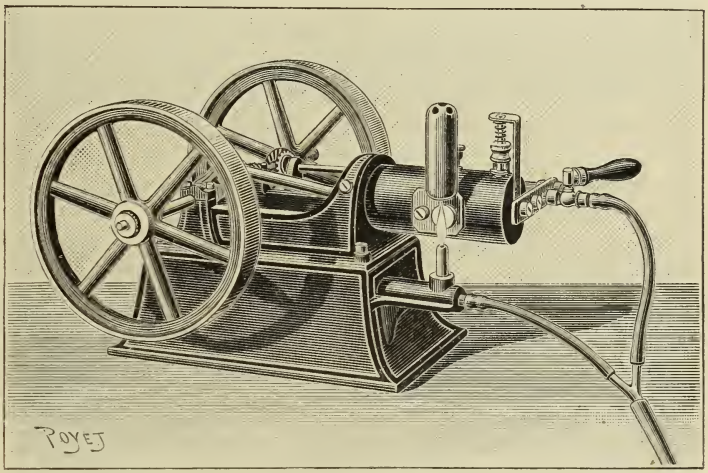
An den Orten, wo noch keine Gasanstalt vorhanden ist, muß der Petroleummotor an Stelle des Gasmotors gewählt werden; in seiner Konstruktion stimmt derselbe im wesentlichen mit der Gasmaschine vollständig überein, jedoch muß er noch mit einem Petroleumbehälter und Petroleumverdampfungsapparat versehen sein.

Umstehend ist ein kleiner Gasmotor, wie er gegenwärtig von einer größeren Anzahl von Maschinenfabrikanten in mehr oder weniger verschiedener Bauart geliefert wird, abgebildet. Die Betriebsweise ist folgende: bei dem ersten Vorwärtsschub des Kolbens wird am hintern Cylinderende ein Gemisch von Leuchtgas und Luft eingesaugt, so daß der vorn offene Cylinder hinter dem Kolben etwa bis zur Hälfte mit der explosiblen, leicht entzündlichen Gasmischung erfüllt wird. Hierauf wird diese Mischung mittelst einer kleinen Gasflamme entzündet und durch die dabei entstehende Explosion und heftige Ausdehnung des Gases der Kolben vorwärts bis zur äußersten Stellung getrieben; die Wucht der dabei in rascher Umdrehung versetzten beiden Schwungräder treibt alsdann den Kolben zurück, worauf das vorige Spiel

von neuem beginnt. Dieser Motor ist demnach einfach wirkend und die lebendige Kraft der rasch rotierenden beiden Schwungräder hat die Hälfte der Betriebsarbeit zu leisten, welche natürlich ursprünglich von dem entzündeten Gase diesen Schwungrädern erst mitgeteilt werden muß, so daß demnach der Kolben direkt nur die andre Hälfte der Arbeit nach außen überträgt.

Das am hinteren Teile der Maschine angebrachte Gasrohr ist in zwei Zweige geteilt; der eine Zweig liefert das für den Betrieb erforderliche Leuchtgas, indem das Rohr an die Gasleitung des Hauses angeschlossen ist, und das andre, dünnere Rohr führt das Gas nach der Zündflamme. Das Hauptgasrohr ist mit einem Regulier- und Absperrhahn versehen, durch dessen Einstellung mehr oder weniger Gas zugeführt oder dessen Zufluß ganz abgesperrt werden kann.

Außerdem befindet sich auf dem Cylinder noch ein kleines Ventil, durch welches bei zu starker Spannung das Gas zum Teil entweichen kann. Die Wirkungsweise dieses Ventils wird durch eine Spiralfeder reguliert. — Die Einrichtung dieses Motors, der für $^1/_{40}$-, $^1/_{80}$- bis herab zu $^1/_{100}$-Pferdekraft benutzt werden kann, ist eine sehr einfache und alle seine Teile sind leicht zugänglich. Der stündliche Gasverbrauch beträgt mit Bezug auf die angegebenen Leistungen 110, 100 und 85 l, wobei die Welle 200, 300 und 400 Umdrehungen in der Minute macht. Der Motor für $^1/_{40}$-Pferdekraft hat eine Länge von 30 cm, der für $^1/_{80}$-Pferdekraft eine Länge von 17 cm und der kleinste für $^1/_{100}$-Pferdekraft gar nur eine Länge von 11 cm, wobei das Gewicht der ganzen Maschine beziehungsweise 6, 2 und 1 kg beträgt. Es ist selbstverständlich, daß ein derartiger Motor verhältnismäßig um so mehr Gas auf die zugrunde gelegte Stundenpferdekraft verbraucht, als ein größerer Motor. Bei den kleinsten Motoren kann dieser Verbrauch gegenüber größeren Motoren von 5—10 Pferden sich sogar auf das 9—10fache steigern. Immerhin werden aber solche kleine Motoren doch oft von Nutzen sein. An Orten, wo elektrischer Strom von einem Elektricitätswerke zu erhalten ist, wird sich natürlich die Verwendung von Elektromotoren an Stelle solcher kleiner Gasmotoren empfehlen.

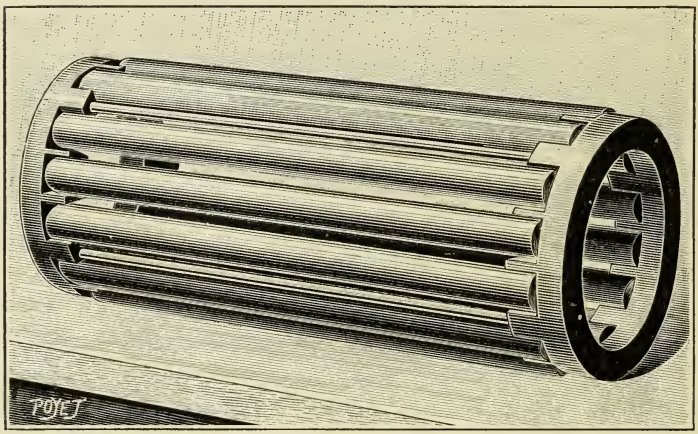


Kleiner Gasmotor.

Rollenzapfengehäuse bei landwirtschaftlichen Maschinen.

Bekanntlich ist die Anwendung von Kegel- und Rollenzapfen bei rotierenden Wellen und Achsen zur Verminderung der Reibung und zur daraus sich ergebenden Leichtigkeit des Betriebs der betreffenden Maschinen von großem Vorteil, jedoch ist die Herstellung solcher Zapfen mit einem bedeutend vermehrten Kostenaufwande verknüpft, indem eine sehr sorgfältige Bearbeitung und die Verwendung des besten Materials erforderlich ist, wenn dieselben wirklich gut funktionieren sollen. Hieraus folgt, daß solche Zapfengehäuse trotz des dadurch erreichten Vorteils im Maschinenbetrieb bisher nur ausnahmsweise Anwendung gefunden haben. Erst in den letzten Jahren hat man der Herstellung der Kugelzapfenlager, besonders mit Rücksicht auf die Fahrräder, eine größere Aufmerksamkeit geschenkt und sich bemüht, vervollkommnete Arbeitsmethoden zu deren Anfertigung zu erfinden.

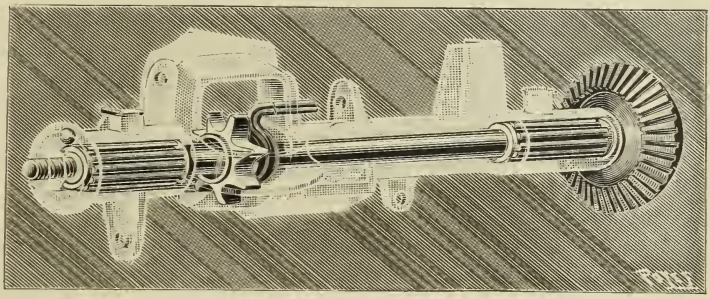
Unsre erste Abbildung zeigt ein Rollenzapfengehäuse, woraus zugleich ersichtlich ist, daß die Anfertigung eines solchen viel Accurateſſe erfordert. Die amerikanischen Maschinenbauer scheinen zuerst die dabei im Wege stehenden Schwierigkeiten glücklich überwunden zu haben, so daß sie dieselben schon bei landwirtschaftlichen Maschinen in Anwendung brachten. Eine bezügliche Anordnung für eine Zahnradwelle ist in der zweiten Abbildung dargestellt, wobei das Gestell als aus durchsichtigem Material bestehend gedacht ist, um die in den Lagern liegenden Zapfen deutlich sichtbar zu machen. Zu dem Zweck hat man besondere Hilfsmaschinen, besonders für Kugelzapfenlager, die noch schwieriger wie Rollenzapfenlager herzustellen sind, konstruiert. Diese Kugeln werden aus hartem Stahl gedreht. In den Werkstätten der Auto Machinery Company zu Coventry im Staate Ohio sind mindestens 150 derartige Maschinen im Betrieb, mit denen täglich bis gegen 80000 solche Kugeln fix und fertig hergestellt werden können.



Rollenzapfengehäuse.

Das in der ersten Abbildung dargestellte Rollenzapfengehäuse ersetzt die

gewöhnliche cylindrisch ausgebohrte Lagerschale. Der in dieses Gehäuse eingeschobene Wellenzapfen läuft demnach nicht auf einer festen Fläche, sondern auf leicht drehbaren walzenartigen Rollen, wodurch die Reibung außerordentlich vermindert wird, indem die dünnen Rollenzapfen eine fast verschwindend geringe Reibung ergeben und daher auch nur einen entsprechend geringen Aufwand von Schmieröl erfordern. Die Rollen sind zwischen zwei Ringen gelagert, die mit zahnartigen Vorsprüngen versehen sind, um die Rollen in bestimmter Entfernung voneinander zu halten. Man kann daher diese Rollen leicht auswechseln und unter Umständen auch eine geringere Anzahl mit größerem gegenseitigem Abstande einlegen. Bei kürzeren Rollen liegt die ganze Rolle zwischen den Ringvorsprüngen und dieselben werden entsprechend konkav geformt, um den Rollen freies Spiel zu gestatten. Bezüglich der Verminderung der Abnutzung der Rollen ist es jedoch ratsam, dieselben zwei- bis dreimal so lang als den Zapfendurchmesser zu machen.



Zahnradwelle einer Mähmaschine mit den beiden Rollenzapfengehäusen.

Durch Anwendung dieser Rollenzapfengehäuse hat man sehr gute Resultate erzielt und es scheint, daß damit ein bedeutender Fortschritt im Maschinenbau angebahnt worden ist.

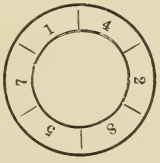
Geheimnisvolle Zahlen.

Von Alters her standen gewisse Zahlen im besondern Ansehen, sie galten für geheimnisvoll, heilig und unergründlich. Insbesondere galt dies von den Zahlen 3, 7 und 9.

Eine neue Stütze mag dieser uralte Glaube in folgender Zahlenspielerei finden.

Man dividiere die 6mal hintereinander gestellte Ziffer 9, also die Zahl 999999 durch 7, multipliziere das Ergebnis (also den Quotienten) mit 2, 3, 4, 5, 6 und vergleiche diese Zahlen untereinander und mit dem ersten Divisionsergebnis, und man wird immer dieselbe Zahlenfolge erhalten, nämlich:

Einfache Zahl 142857,
doppelte „ 285714,
dreifache „ 428571,
vierfache „ 571428,
fünffache „ 714285,
sechsfache „ 857142.



Stellt man die Zahlen nach ihrer Reihenfolge auf, wie in der Figur gezeigt ist, so bilden die einander gegenüberliegenden Zahlen allemal die Summe 9.

Auch in jeder senkrechten Reihe finden sich dieselben Zahlen wieder, wenn auch in andrer Reihenfolge. Jede senkrechte und wagerechte Reihe ist durch 9 teilbar.

Die Bandaks-Kanalen in Norwegen.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Unter den zahlreichen Kanälen, durch welche in Schweden der Binnenverkehr wesentlich begünstigt wird, sind namentlich der Götakanal, der Strömsholmskanal und der Dalslandskanal durch ihre Großartigkeit und die technische Vollendung ihrer Schleusenanlagen berühmt. Der Götakanal zum Beispiel verbindet mit Zuhilfenahme des Götaelf, des Wener- und Wettersees sowie einiger andrer Seen die Nord- und die Ostsee. Er ist für die Binnenschiffahrt des Landes von höchster Bedeutung, hat 440 km Länge und 58 Schleusen, darunter 53 Senkschleusen. In den letzteren, deren jede 38 m lang und 7,8 m breit ist, werden die Schiffe bei der Bergfahrt durch zuströmendes Wasser gehoben, bei der Thalfahrt durch das abfließende Wasser niedergelassen; dies wird so oft wiederholt, bis der höchste oder tiefste Punkt erreicht ist, von welchem aus die Fahrt wieder auf gleichem Niveau des Kanals fortgesetzt werden kann. Eine ähnliche Konstruktion der Schleusen zeigen die zwar nur kleinen, aber technisch äußerst interessanten „Bandaks-Kanalen" in Norwegen, die unsre ganzseitige Abbildung veranschaulicht. Mittelst derselben werden die den Kanal passierenden Schiffe von der unteren Wasserfahrstraße durch vier Schleusen auf eine Höhe von etwa 35 m — bis zur oberen Fahrstraße — gehoben und ebenso umgekehrt, was jedesmal 20 Minuten erfordert. Jede Schleusenkammer ist stromab- und stromaufwärts verschließbar. Der Eintritt eines Schiffes in dieselbe von oben erfolgt nach deren Füllung (bei geschlossenem unteren und geöffnetem oberen Thor) bis zum Spiegel des Oberwassers, der Austritt nach ihrer Entleerung bis zum Spiegel des Unterwassers (bei geschlossenem oberen und geöffnetem unteren Thor). Der Eintritt des Schiffes von unten geschieht beim niedrigsten Wasserstand der Kammer, worauf das untere Thor geschlossen, die Schütze des oberen Thors geöffnet und so die Kammer allmählich gefüllt wird. Das Oeffnen und Schließen der Schleusenthore wie das Füllen und Entleeren der Kammern u. s. w. erfolgt mittelst hydraulischer Maschinen. Das Werk ist von dem norwegischen Ingenieur Bandak ausgeführt worden und gilt als ein technisch sehr hervorragendes.

Ein Riesenaussichtsturm im Harz.

Durch die feierliche Einweihung des Riesenaussichtsturmes auf der Josephshöhe bei Stolberg am Südharz ist dem großen Publikum die Benutzung eines Bauwerkes freigegeben, wie es in ganz Deutschland einzig in seiner Art dastehen dürfte.

Die Josephshöhe liegt auf dem 575 m hohen Kulm eines mächtigen Porphyrkegels, des Auerberges, und erhebt sich beträchtlich über die mittlere Höhe der umliegenden Gebirgsglieder. Aus diesem Grunde ganz besonders

geeignet, die Aussicht in die weiteste Ferne zu erschließen, war die Josephshöhe schon vor langen Jahren von einem Turmbaue gekrönt, der indessen 1768 als baufällig niedergerissen werden mußte. — Ein neuer Turm wurde nach den Plänen des Baumeisters Schinkel-Berlin in den Jahren 1832—1834 mit einem Kostenaufwand von etwa 40 000 Mark aufgeführt. Lange Jahre hatte dieser weithin sichtbare 100 Fuß hohe Turm der Unbill des Wetters getrotzt, bis er am 12. Juni 1880 von einem Blitzschlag zerstört und 1883 völlig abgetragen wurde. 1895 wurden zwischen der Fürstlich Stolberg-Stolbergschen Regierung und dem Harzklub ein Vertrag geschlossen, wodurch die Errichtung eines eisernen Kolossalaussichtsturmes auf der Josephshöhe greifbare Formen erhielt. Rasch wurde zur Ausführung des Baues geschritten, zu welchem die Pläne — in Anlehnung an den ehemaligen Schinkelschen Entwurf — der fürstliche Baurat Beißwänger lieferte. Fast 40 m hoch ragt heute das gewaltige Doppelkreuz in die blaue Harzluft, mächtiger und fester denn je — ein Kreuzeszeichen, wie es größer die Christenheit nicht kennt. Das Totalgewicht des Turmes exklusive Mauerwerk beträgt 120 000 kg. Der eiserne Koloß ruht mit seiner über 500 Personen fassenden Schutzhalle auf einem quadratischen, 1 m hohen Sockel, zu welchem zwei Treppen hinaufführen. Zur Besteigung des eigentlichen Turmes dienen bequeme Treppen mit etwa 200 Stufen; für späterhin ist ein Fahrstuhl vorgesehen. In halber Höhe des Turmes liegt eine Galerie, welche über 100 Personen Raum bietet, während die oberste Plattform nur 30 Besucher faßt. An der Schutzhalle sieht man die Einzelwappen des Fürstlich Stolbergschen Hauses nebst den Abzeichen des Harzklubs. Rechts und links von dem Turm stehen zwei Bauten, ein Restaurant und Wirtschaftsgebäude.

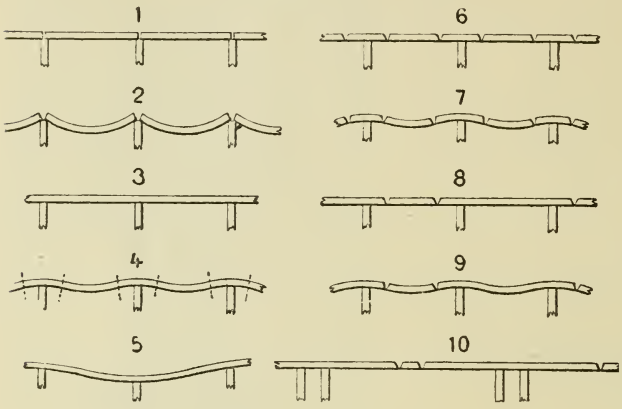
Aussichtsturm auf der Josephshöhe bei Stolberg.

Logogriph.

Am ganzen Leibe stellt sich's ein
Bei plötzlichem Erschrecken,
Und schiebt ihr noch ein d hinein,
Wird's selber Grau'n erwecken.

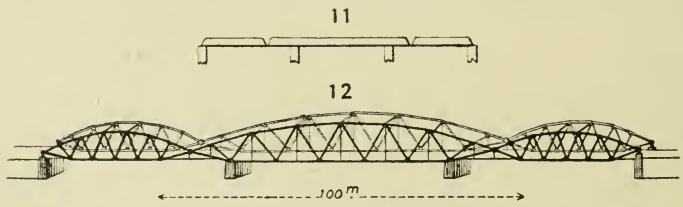
Der Bau der Tolbiac-Brücke.

Wenn es sich darum handelt, einen breiten Raum mit einer Brücke ohne Anwendung von Gewölbebogen zu überspannen, so sind Pfeiler zur Auflagerung der Träger zu benutzen, wobei man aber verschiedene Konstruktionssysteme in Anwendung bringen kann. Zuerst kann man Träger benutzen, die voneinander unabhängig auf den Pfeilern gelagert sind, wie Fig. 1 zeigt. Unter schwerer Belastung, die beispielsweise gleichmäßig auf der Länge dieser Träger verteilt ist, biegen sich dieselben, wie dies in sehr übertriebener, aber desto deutlicherer Weise durch Fig. 2 dargestellt ist, wenn eine geringe Veränderung in den Höhen der Auflagestellen stattfindet, so nehmen gewisse Träger eine geringe Neigung an, ohne jedoch sich dabei zu deformieren und ohne daß die Spannungen und Pressungen an den verschiedenen Punkten sich merklich verändern.



Trägersysteme für den Brückenbau.

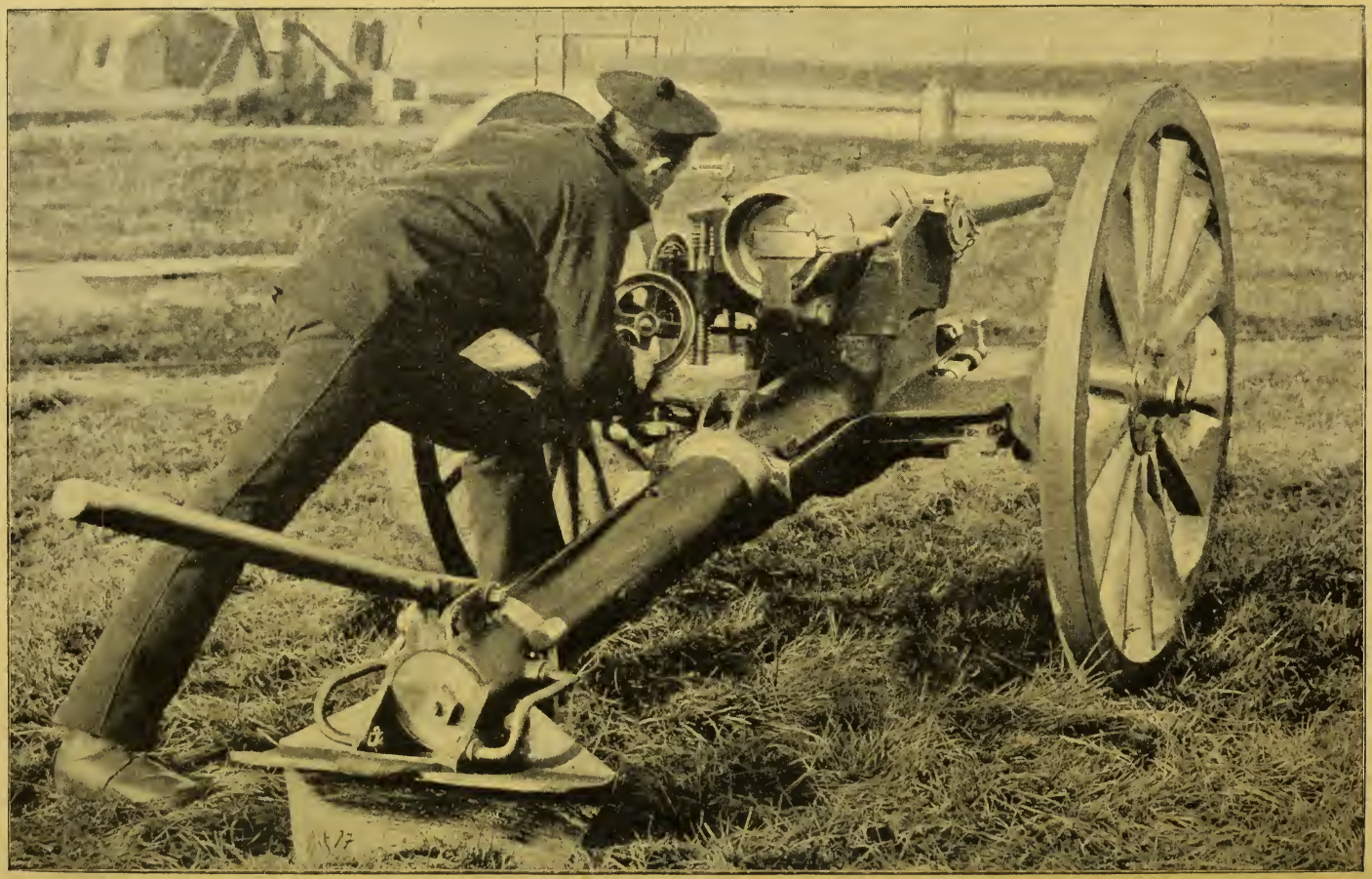
Um die Widerstandsfähigkeit der Träger zu vergrößern, hat man Brücken mit kontinuierlichen Trägern hergestellt, wobei der Träger als ein Ganzes auf den Pfeilern aufgelagert ist, wie Fig. 3 zeigt. Bei starker Belastung kann ein solcher Träger sich in der durch Fig. 4 dargestellten Weise deformieren, indem er gewissermaßen eine schlangenförmige Gestalt annimmt, so daß in den durch Striche gekennzeichneten Punkten die eine Biegung in die andre übergeht. Hierbei ist, wie bei Fig. 2, vorausgesetzt, daß der ganze Träger gleichmäßig belastet ist. In beiden Fällen sind die Träger durch ihre ganze Länge von gleichem Querschnitt. Eine Brücke mit kontinuierlichem Träger ist von größerer Steifigkeit, als wenn die Träger von Pfeiler zu Pfeiler unabhängig voneinander aufgelagert sind; außerdem ist ihre Aufstellung bequemer auszuführen, als bei einer Reihe von unabhängigen Trägern.



Konstruktionsschema der Tolbiac-Brücke.

Einsetzen der Patrone in Canets Schnellfeuerfeldgeschütz.

Siehe Seite 179.



Das Richten der Kanone zum ersten Schuß.

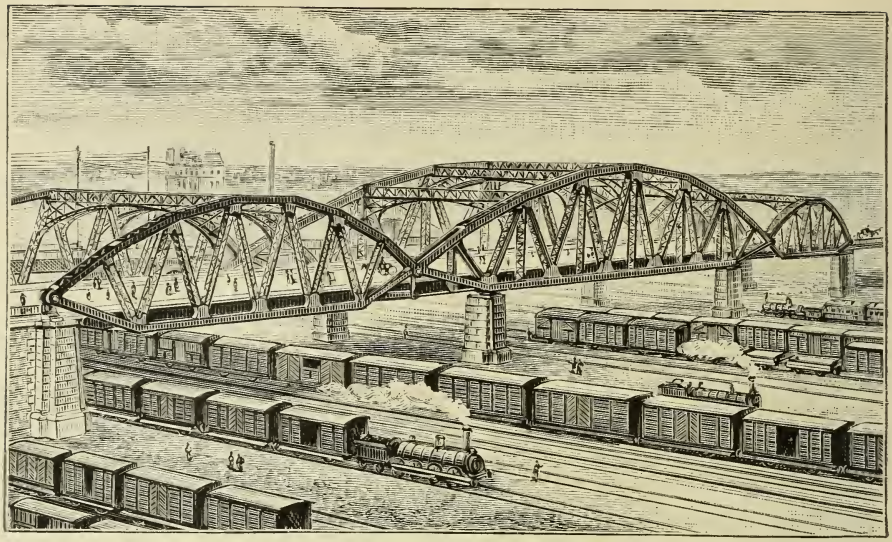
Siehe Seite 179.

Mit Bezug auf Fig. 5 ist angenommen, daß aus irgend einer Ursache die eine Auflagestelle des kontinuierlichen Trägers sich nicht in gleicher Höhe mit den beiden zunächst liegenden befindet. In diesem Falle wird der Träger bei starker Belastung sich in gefährlicher Weise durchbiegen. In gewöhnlichen Fällen wird dies schon bei einem Höhenunterschiede von einigen Centimetern eintreten. Ueber die Vorzüge und Nachteile der unabhängigen und kontinuierlichen Brückenträger gehen die Ansichten der Fachleute noch auseinander.

Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß in dem unter der Belastung deformierten Träger eine Reihe von Uebergangspunkten von einer Biegungsrichtung zur andern vorhanden ist. Wird der Träger in diesen Punkten durchschnitten gedacht, wie dies Fig. 6 darstellt, so ist zur Herstellung einer Brücke vorauszusetzen, daß die verschiedenen Trägerstücke durch einfache Gelenke miteinander genügend fest verbunden sind. Unter dem Einflusse einer gleichmäßig verteilten Belastung wird alsdann ein solcher gelenkiger Träger die in Fig. 7 dargestellte Form annehmen, welche mit der in Fig. 4 dargestellten Form identisch ist. Eine derartige Brücke wird daher keineswegs sehr stabil sein. Um eine größere Stabilität des Trägers zu erreichen, muß die Anzahl der Durchschnittsstellen beziehungsweise Gelenkstellen entsprechend vermindert werden, wie dies Fig. 8 darstellt. Unter der Einwirkung derselben gleichförmigen Belastung erhält man die in Fig. 9 dargestellte Form; dieselbe Deformation eines Trägers ist schon in Fig. 4 und 7 dargestellt worden. Durch eine geringe Verschiedenheit in den Höhen der Auflagestellen wird man erreichen, daß jeder Trägerteil eine geringe Neigung annehmen wird, ohne sich zu deformieren, und die Bedingungen in der Anstrengung der einzelnen Teile werden nicht geändert werden. Man erhält so eine Brücke mit unabhängigen Trägern, bei denen aber die Auflagestellen nicht mit den Enden der Träger zusammenfallen. Auf diese Weise wird mit dem System der unabhängigen Träger, das sich durch eine bequeme Ausführung der Konstruktion von Trägern geringerer Länge empfiehlt, der Vorteil der Steifigkeit der kontinuierlichen Träger vereinigt. Bei unregelmäßig verteilter Belastung und bei Trägern mit verschiedenen Querschnitten liegt die Sache in der Praxis nicht mehr so einfach und die Vorteile treten weniger hervor, als sie in der obigen einfachen Theorie hervorgehoben worden sind.

In dem Falle, wo die Dimensionen gewisser Teile eines Trägers auf Kosten der andern vergrößert sind, erhält man eine Anordnung, wie sie Fig. 10 schematisch darstellt und wie sie bei der berühmten Forthbrücke in Schottland zur Anwendung gelangt ist. Aber in diesem Falle waren noch andre Gründe maßgebend; insbesondere suchte man den Gerüstbau zu vermeiden, indem man die Brücke zum großen Teil in das Freie hinausbaute.

In Fig. 11 ist schematisch eine etwas kompliziertere Anwendung der nunmehr zu besprechenden Prinzipien dargestellt. Es betrifft die gegenwärtig in Paris über den Orleansbahnhof gebaute Brücke, welche zur Straßenverbindung dient. In Fig. 12 ist ein Schema und in der letzten Abbildung eine Gesamtansicht dieser Brücke gegeben, woraus die eigentümliche Konstruktionsweise sofort ersichtlich ist. Der Mittelträger ruht auf zwei Pfeilern, wogegen

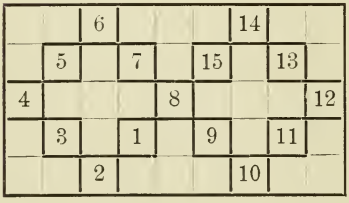


Die Brücke der Tolbiac-Straße in Paris.

die beiden Endträger nur einerseits aufgelagert, andererseits aber mit dem Mittelträger verbunden sind. Diese Träger sind etwas höher, als mit Rücksicht auf deren Tragfähigkeit und der harmonischen Wirkung des Bauwerkes wegen erforderlich gewesen sein würde. Um aber dem Winde genügend Widerstand zu leisten, mußten die beiderseitigen Träger oberhalb durch Querverbindungen vereinigt werden, wobei natürlich für die über die Brücke fahrenden Wagen der erforderliche Höhenraum frei bleiben mußte.

Der auf den Hauptpfeilern ruhende mittlere Teil der Brücke ist 17 m lang. Wegen der großen Breite, welche durch die Uebereinstimmung mit der Straßenbreite innezuhalten war, durfte der Mittelträger keine größere Spannweite erhalten.

Anagramm-Aufgabe.



1. Beute.
2. Tarif.
3. Magen.
4. Meise.
5. Spree.
6. Chile.
7. Sucht.
8. Diner.
9. Heine.

Aus jedem dieser Wörter soll dadurch ein andres Wort gebildet werden, daß man irgend einen Laut umändert und dann eine Buchstabenumstellung vornimmt; z. B. Lende = Nelke, Natte = Aster, Pluto = Tulpe.

Die neu entstehenden Wörter nennen:

1. einen Vogel, 2. einen männlichen Namen, 3. eine Stadt, 4. einen Fluß, 5. ein Insekt, 6. ein Gewässer, 7. ein Zimmergeräte, 8. einen Fluß, 9. einen Baum.

Werden die gefundenen Wörter, Buchstabe unter Buchstabe, in die senkrechten Reihen der Figur eingetragen, so erscheint in den mit Zahlen bedruckten Feldern der Name einer Wissenschaft, die ihren Jüngern reiche Genüsse bietet.

Canets Schnellfeuerfeldgeschütz.

(Hierzu zwei ganzseitige farbige Abbildungen.)

Zwischen dem Infanteriegewehr und dem Feldgeschütz bestehen gewisse Wechselbeziehungen, welche durch die Feuerwirkung dieser Waffen und die Fechtweise der Infanterie und Feldartillerie bedingt sind. Man braucht gar nicht geschulter Taktiker zu sein, um einzusehen, daß eine Feldartillerie, deren Geschütze keine größere Tragweite haben, als die Gewehre der feindlichen Infanterie, oder mit andern Worten, deren Geschosse auf denselben Entfernungen ihre beste Wirkung haben, wie die der Gewehre, der ungeschwächten feindlichen Infanterie gegenüber stets unterliegen wird. Der Bereich des wirksamen Fernfeuers der Feldartillerie muß deshalb jenseits des wirksamen Feuerbereichs der Infanterie liegen; dann erst ist die Feldartillerie im stande, eine der wichtigsten ihrer Aufgaben, das Gefecht mit ihrem Feuer zu eröffnen, bevor noch die Infanterie eingreifen kann, zu erfüllen. Dieses normale Verhältnis der Feuerkraft und Feuerwirkung zwischen Infanterie und Feldartillerie wurde zu Ungunsten der letzteren verschoben, als gegen Ende des vorigen Jahrzehnts die Infanterie mit Mehrladergewehren von 8 mm Kaliber bewaffnet wurde, weil diese Gewehre denen, an deren Stelle sie traten, an Tragweite und Durchschlagskraft des Geschosses, sowie an Feuerschnelligkeit weit überlegen waren. Um das hierdurch gestörte Gleichgewicht zwischen Infanterie und Feldartillerie wieder herzustellen, bedurfte die Feldartillerie der Bewaffnung mit einem neuen Geschütz, welches an Geschoßwirkung und Feuerkraft dem jetzigen Feldgeschütz ebenso weit überlegen ist, wie die heutigen Mehrladergewehre ihren Vorgängern.

Mit der Herstellung eines Feldgeschützes, welches diesen Bedingungen entspricht, sind die Geschützfabriken, Artillerietechniker und nicht zuletzt die vielen Erfinder seit etwa 8 Jahren rastlos beschäftigt, ohne daß es ihnen dem Anschein nach gelingen wollte, ihre Aufgabe in einer alle befriedigenden Weise zu lösen. Während in der Fachlitteratur die Streitfragen noch mit unermüdlicher Ausdauer weiter besprochen wurden, erfolgte im Frühjahr 1897, für alle Welt überraschend, wie ein Blitz aus wolkenlosem Himmel, in Deutschland die Einführung eines neuen Feldgeschützes. Dem Laien mag dies als Beweis für die große Schwierigkeit der Aufgabe genügen, aber schwerlich wird er sich dabei beruhigen wollen, denn er wird sagen, wir haben so ausgezeichnete Schiffs- und Küsten-, wie Festungs- und Belagerungsgeschütze vom kleinsten Kaliber bis zu den riesengroßen Un-

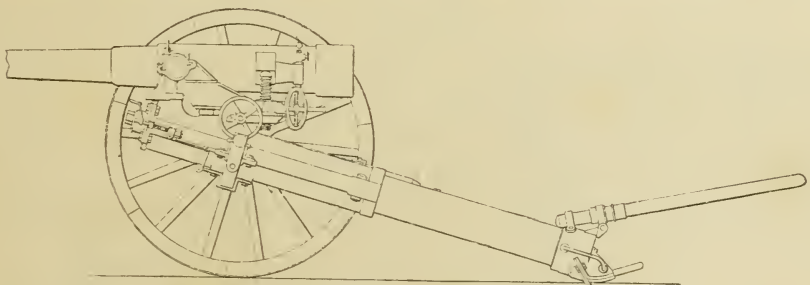
getümen, alle gleich vortrefflich, wie ist es da nur möglich, daß die Herstellung eines gleich vorzüglichen Feldgeschützes nicht gelingen sollte, welches doch nur ein zierliches Kanönchen neben dem Turmgeschütz unsrer heutigen Panzerschlachtschiffe ist? Damit hat er von seinem Standpunkte aus ganz recht, und wir sind mit ihm überzeugt, daß zwischen Streithänsen und Erfindern nur ein Machtspruch entscheiden kann. Aber wir müssen dennoch zugeben, daß die Aufgabe in der That schwer zu lösen ist.

Wir verlangen vom Feldgeschütz eine möglichst große Geschoßwirkung, denn nicht bloß knallen, sondern wirken soll die Artillerie. Die Geschoßwirkung steigt nun aber mit dem Kaliber und dem Gewicht des Geschosses, damit wächst aber auch das Gewicht des Geschützes und die Beanspruchung der Zugkraft der Geschützbespannung. Da die Zahl von sechs Pferden aus vielen Gründen nicht überschritten werden kann, so muß die schnelle Beweglichkeit des Geschützes sich vermindern, je schwerer die Last wird, die, gleich verteilt, jedes Pferd zu ziehen hat. Das durch die Erfahrung festgesetzte Höchstgewicht kann man nur auf Kosten der Beweglichkeit überschreiten. Das Herbeieilen der Feldartillerie in der schnellsten Gangart der Pferde auch auf weiteren Strecken in die Gefechtsstellung ist eine Forderung an dieselbe, von der nicht abgelassen werden darf. Die Fahrgeschwindigkeit schützt außerdem um so mehr gegen feindliches Feuer, je schneller sie ist, weil sie dem Feinde das Treffen erschwert. Große Geschoßwirkung und Beweglichkeit sind demnach sich gegenüberstehende Forderungen, zwischen denen ein Uebereinkommen entscheiden muß. Da nun aber die Artillerie beim Beginn des Gefechtes in der Regel zunächst die feindliche Artillerie zu bekämpfen hat, so gewinnt sie durch die Feuerschnelligkeit ihrer Geschütze an Feuerkraft. Diese Erwägungen haben es notwendig gemacht, das künftige Feldgeschütz als Schnellfeuerkanone zu konstruieren.

So leicht sich verhältnismäßig diese Forderung für die Schiffsgeschütze hat erfüllen lassen, die ihre Aufstellung auf dem Schiffsdeck niemals zu wechseln haben, so schwer ist dieselbe für das Feldgeschütz erfüllbar, weil der schnelle, unbeschränkte Stellungswechsel eine Hauptbedingung für das letztere ist. Da nun aber das Schnellfeuer das schnelle Schußbereitsein, also das schnelle Laden und Bedienen des Geschützes zur Voraussetzung hat, so muß zu allererst der Rücklauf des Geschützes, der heute im Durchschnitt 5 m beträgt, entweder ganz aufgehoben, oder doch auf ein erträgliches Maß beschränkt werden, so daß das Vorbringen des Geschützes in die Feuerstellung und das Richten möglichst wenig Zeit in Anspruch nimmt. Die Rücklaufhemmungen dürfen aber selbstredend das schnelle Aufprotzen des Geschützes zum Wechseln der Feuerstellung in keiner Weise beschränken. So ist die Herstellung einer wirksamen Rücklaufhemmung zur Hauptaufgabe für die Konstruktion des künftigen Feldgeschützes geworden, deren Lösung noch immer nicht in allgemein befriedigender Weise gelungen ist, so daß sie noch immer die Geschützfabriken beschäftigt. An diesen Versuchen haben sich die beiden großen Werkstätten von Schneider in Creusot und Canet in Havre mit Eifer beteiligt. Das in unsern Abbildungen dargestellte Feldgeschütz ist der

jüngste Versuch Canets, der in den Artillerien aller Länder viel Aufsehen erregt hat, schon um deswillen, weil Canet damit einen neuen Weg zur Lösung der vielumstrittenen Aufgabe betreten hat.

Eine wirksame Einrichtung, den Rücklauf zu hemmen, ist der in der spanischen Artillerie schon seit Jahren gebräuchliche Sporn, ein unter dem Lafettenschwanz etwas schräg nach hinten befestigtes Spatenblatt oder Grabscheit, welches sich beim ersten Schuß durch den Rückstoß in die Erde eingräbt und um so wirksamer den Rücklauf beschränkt, je fester der Erdboden ist. Diesen Bremssporn hat auch Canet bei seiner Lafette angewendet, wie aus den Abbildungen ersichtlich ist. Es leuchtet aber ein, daß bei einem solchen Sporn die Lafette die ganze Kraft des Rückstoßes in sich verarbeiten muß und daß sie deshalb in ihrer Festigkeit durch diese Art der Rücklaufhemmung sehr in Anspruch genommen wird. Diese zerstörende Wirkung wird wesentlich abgeschwächt, wenn man den Rückstoß durch Einfügung eines Puffers elastisch

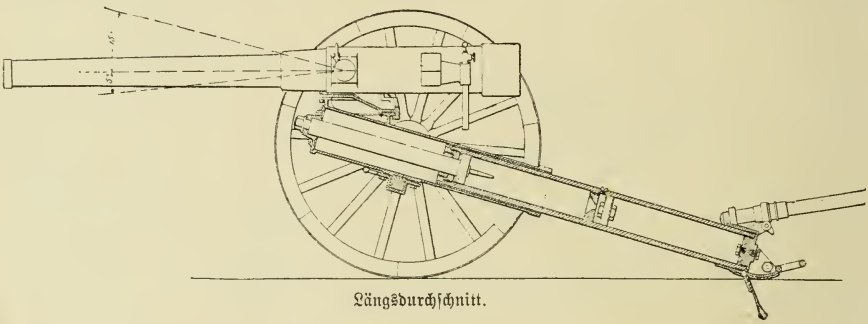


Seitenansicht der Canetschen Schnellfeuerfeldkanone.

auffängt. Zu diesem Zweck hat das Grusonwerk schon vor Jahren den Sporn mit einer hydraulischen Bremse versehen und diese so eingerichtet, daß durch den Bremskolben Flüssigkeit in einen mit stark verdichteter Luft gefüllten Behälter gepreßt wird. Dadurch wird die Luft noch mehr zusammengedrückt und preßt deshalb, sobald die Kraft des Rückstoßes aufgesogen, also der Rücklauf beendet ist, die Flüssigkeit in den Bremscylinder wieder zurück und schiebt den Bremskolben und mit ihm die Lafette in die Feuerstellung, aus der sie beim Schuß zurücklief, wieder vor, so daß das Geschützrohr nur noch eines geringen Nachrichtens für den nächsten Schuß bedarf, wenn sich das Ziel nicht geändert hat. Um nun aber auch kleine Aenderungen in der Seitenrichtung vornehmen zu können, ohne daß es nötig ist, den Lafettenschwanz seitwärts zu schieben, zu welchem Zweck der Sporn aus der Erde gehoben werden muß, wobei die Vorteile desselben wieder verloren gehen, haben mehrere Konstrukteure, auch das Grusonwerk, bereits vor Jahren auf die Lafette noch eine sogenannte Oberlafette gesetzt, in welcher das Geschützrohr liegt. Diese Oberlafette ist um einen senkrechten Zapfen seitlich um einen Winkel von 4—5 ° nach rechts und links schwenkbar, so daß sich auf diese Weise schon ganz beträchtliche Aenderungen der Seitenrichtung ausführen lassen, ohne daß es nötig ist, den Lafettenschwanz anzuheben und seitwärts zu setzen. Die Oberlafette ist häufig, so auch vom Grusonwerk, mit hydraulischen Rücklaufbremsen, meist

zwei, je eine rechts und links vom Geschützrohr, oder eine über oder unter dem Rohr liegende, sowie mit einer Federbremse versehen, welche das Geschützrohr nach beendetem Rücklauf wieder vorschiebt.

Die Einrichtungen dieser Rücklaufbremsen sind von den verschiedenen Konstrukteuren in recht verschiedener Weise ausgeführt worden, so daß sie in der Regel das Charakteristische der Lafette ausmachen, wie es auch bei dem in unsern Abbildungen dargestellten Canetschen Geschütz der Fall ist. Die Lafette besteht aus zwei ineinander steckenden Stahlrohren, das weitere der beiden Rohre ist auf der Geschützachse befestigt. In dem sein vorderes Ende schließenden Deckel ist die Stange des Bremskolbens mittelst Schraubenmuttern befestigt, in seinem hinteren Ende gleitet das andre, das Schwanzstück bildende Rohr der Lafette, welches unten an seinem hinteren Ende den bereits erwähnten Sporn trägt, der keine Puffereinrichtung besitzt. Letzteres Rohr ist durch eine Scheidewand mit Ventil in zwei Kammern geteilt, von denen die



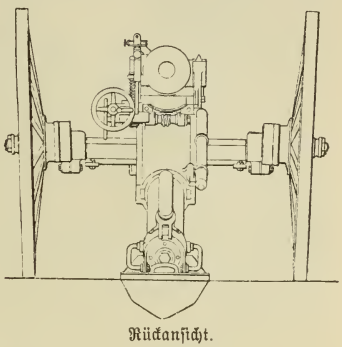
Längsdurchschnitt.

vordere als Bremskammer mit Bremsflüssigkeit gefüllt ist. In ihr gleitet saugend der Bremskopf, dessen Stange in der das vordere Ende des Rohres schließenden Stopfbüchse Führung hat. Beim Rücklauf des Geschützes preßt der Bremskolben durch das Ventil der Scheidewand Bremsflüssigkeit in die hintere, mit stark verdichteter Luft gefüllte Kammer, wodurch dieselbe noch mehr zusammengepreßt wird. Sie drückt deshalb nach beendetem Rücklauf die Flüssigkeit wieder hinaus hinter den Bremskolben und schiebt denselben und mit ihm das Geschütz wieder in die Feuerstellung vor. Das in der Erde steckende Bremsblatt muß für die Wirkung der Bremse das Widerlager bilden. Beim Rücklauf schiebt sich das äußere, vordere Rohr über das in ihm steckende hinweg, bis der Bremskolben an die Scheidewand stößt und damit den Rücklauf begrenzt. In der Abbildung, welche den Längendurchschnitt des Geschützes darstellt, ist die hier beschriebene Einrichtung der Lafette zu erkennen.

Vorne trägt das Lafettenrohr, über der Lafettenachse, die um einen senkrechten Zapfen drehbare Oberlafette mit dem Geschützrohr; sie ist nicht mit Puffer oder Bremse versehen; die ganze elastische Bremswirkung des Geschützes wird allein vom Lafettenrohr ausgeübt. Die Oberlafette kann mittelst Schraubenschnecke, deren Handrad an der linken Seite sich befindet, siehe Rückansicht, um 4^{0} nach rechts und links geschwenkt werden.

Die Thätigkeit der Rücklaufbremse ist, wie bereits erwähnt, davon

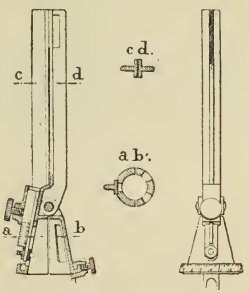
abhängig, daß der Sporn hierfür den nötigen Widerstand bietet, was natürlich voraussetzt, daß das Bremsblatt in den Erdboden sich eingraben kann. Ist dies auf hart gefrorenem Boden, auf Felsen, festen Straßen u. s. w. nicht möglich, so unterbleibt die Bremswirkung entweder ganz, oder doch teilweise. Das ist ein Mangel aller Spornbremsen, der indessen wohl nur ausnahmsweise sich geltend machen wird.



Rückansicht.

Canet hat nach demselben Muster drei Feldgeschütze von 6,5, 7 und 7,5 cm Kaliber angefertigt und auf dem Schießplatze von Hoc bei Havre in ausgedehnten Schießversuchen erprobt, wobei er gute Erfolge erzielt haben soll. Die Geschosse sind in der üblichen Weise in der messingenen Kartuschhülse befestigt, so daß die Patrone, wie aus der ganzseitigen Abbildung ersichtlich ist, einer vergrößerten Gewehrpatrone gleicht. Der Schrapnellzünder gleicht dem in Frankreich eingeführten: der Zündersatz befindet sich in einem Bleirohr, welches in mehreren Schraubengängen um den kegelförmigen Zünderkopf aufgewickelt ist. Da seine Brenndauer die Flugweite des Schrapnells bis zum Sprengpunkte bestimmt, so muß vor dem Einsetzen des Geschosses in das Geschütz die Brennlänge des Zündersatzes nach der Entfernung, auf welche man schießen will, begrenzt werden. Das geschieht durch Anbohren des Bleirohres mittelst des hier abgebildeten Tampierschlüssels.

Wenn das Geschütz seine Seitenrichtung mehr ändern soll, als durch das Schwenken der Oberlafette erreichbar ist, dann wird der Lafettenschwanz mittelst des Richtbaumes, der zum Aufprotzen nach vorn übergeklappt wird, angehoben, wobei das Bremsblatt aus dem Erdboden gezogen werden muß. Der nächste Schuß muß dann durch seinen Rückstoß dasselbe erst wieder in die Erde fest versenken. Ist dies geschehen, und ist der Erdboden einigermaßen fest, dann soll man mehrere Schüsse hintereinander abgeben können, ohne das Geschütz von neuem zu richten, ein Beweis, daß dasselbe durch die Bremse jedesmal genau in die alte Feuerstellung wieder vorgeschoben wird.



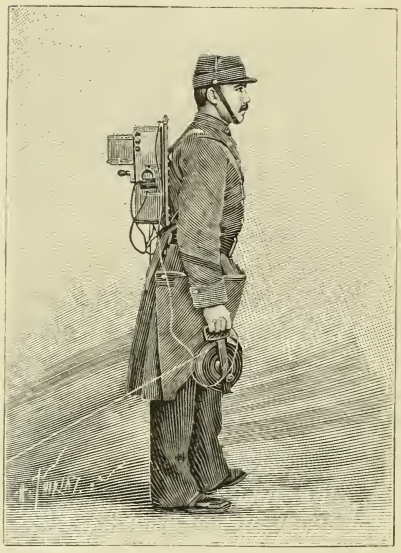
Tampierschlüssel für den Schrapnellzünder.

Während wir dies schreiben, sind die sieben Siegel, welche das Geheimnis des deutschen Feldgeschützes während der Jahre seiner Herstellung vor der Welt bewahrten, zwar amtlich noch nicht gelöst worden, aber niemand ist es verwehrt, die Geschütze zu betrachten, wenn die Batterien durch die Straßen der Stadt zu ihren Uebungen hinausziehen. Da kann jeder sehen, was den Fachmann nicht befremden wird, daß unter dem Lafettenschwanz sich ein festes Blatt als Spornbremse befindet und die Lafette aus gepreßten Stahlblechwänden über der Achse eine Oberlafette

mit hydraulischer Rücklaufbremse und Vorschubfeder trägt. Die Pulverladung befindet sich in Messingkartuschhülsen, auf denen das Geschoß nicht verbunden ist. Aber welcher Art die Geschosse sind und mit welcher Kraft sie aus dem Geschützrohr fortgetrieben werden, das verwahren die Siegel noch der Neugier. Vielleicht können wir es unsern Freunden schon im nächsten Bande des Neuen Universums erzählen.

Der Fernsprecher im Dienste der Heere.

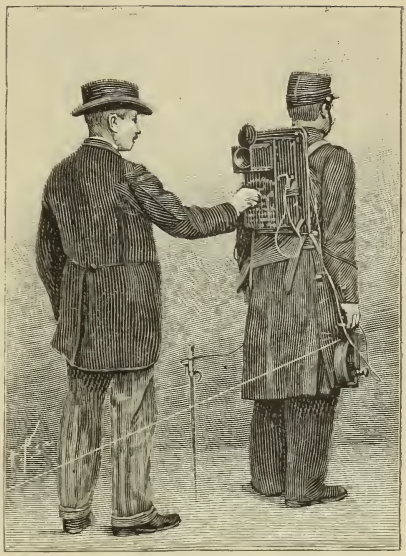
Mit Recht ist man in allen Heeren mit Eifer bemüht, durch organisatorische Einrichtungen, taktische Anordnung, Erleichterung und Verbesserung der Ausrüstung die Beweglichkeit der Feldarmeen und aller Truppenkörper, aus denen sie zusammengesetzt sind, bis herunter zur Compagnie, zu fördern, weil sie die Hauptstütze der Offensive ist, die den Vorteil gewährt, daß man dem weniger schnellen Feinde den eigenen Willen aufzwingen, ihn zu gewissen Handlungen drängen kann. Aber je schneller die Bewegung, das Fortschreiten der Heereskörper geschieht, um so mehr macht sich auch die Notwendigkeit geltend, Nachrichten vom Feinde zu sammeln, diese den rückwärtigen Kommandobehörden schnell mitzuteilen und von diesen die entsprechenden Befehle den verschiedenen Truppenkörpern eilends zu übermitteln. Diese Schwierigkeit wächst mit der Größe der heutigen Heere und ihrer räumlichen Ausdehnung. Wenn nun auch die Entfernungen an sich für die Feldtelegraphie keine Rolle spielen, sobald die Leitungen hergestellt sind, so wächst doch die Bauzeit mit ihrer Länge. Deshalb ist die Verbesserung der Feldtelegrapheneinrichtungen, welche schnellere Verbindungen ermöglichen, noch immer eine dankenswerte Aufgabe. Diese Bestrebungen werden ohne Zweifel durch die Anwendung des Fernsprechers gefördert, da die Einrichtungen einfacher sind, als die des Telegraphen; aber es stellten sich hier so manche andre Schwierigkeiten der Ausführung in den Weg, sowohl in der Herstellung eines leichten und doch haltbaren und gut leitenden Leitungsdrahtes, als auch in der Verwendung eines empfindlichen und doch transportfesten Fernsprechers und Fernhörers.



Soldat mit dem Telephon auf dem Rücken, den Leitungsdraht abrollend.

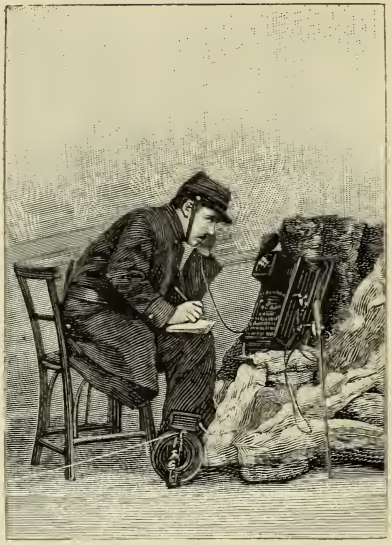
In Frankreich hat man ein vom Kapitän Charollois erfundenes Vor-

posten-Telephonsystem in Versuch genommen, welches bei großer Einfachheit doch allen militärischen Anforderungen zu genügen scheint. Als Leitungsdraht dient ein nicht isolierter Kupferdraht mit Stahlseele von 0,6 mm Durchmesser. Durch die Umkleidung eines dünnen Stahldrahtes mit Kupfer hat man die für den telephonischen Gebrauch erforderliche bessere Leitungsfähigkeit und durch die Einfügung der Stahlseele die für den Feldgebrauch notwendige Zerreißfestigkeit der Leitung gewonnen, welche der reine Kupferdraht auch nicht annähernd besitzen würde. Der Leitungsdraht wird ohne jedes Isolierungsmittel auf der Erde ausgelegt, wobei man ihm eine solche Lage zu geben sucht, in welcher er vor Beschädigungen durch den Verkehr möglichst geschützt ist, oder man hängt ihn, wo sich dazu Gelegenheit bietet, an Bäumen oder sonstwie auf. 1 km solchen Leitungsdrahtes von 0,6 mm Duchmesser wiegt 3,5 kg und ist auf eine Rolle mit Tragegriff aufgewickelt, von welcher sich der Draht beim Fortschreiten des Mannes, der ihn auslegt, von selbst abwickelt, wie unsre Abbildungen erkennen lassen. Dieser starke Leitungsdraht gehört nur zur Regimentsausrüstung mit Telephonmaterial, für die Ausrüstung der Compagnien kommt ein in gleicher Weise hergestellter Draht von 0,4 mm Dicke, der in 2 km langen Enden auf Rollen gewickelt ist, die ein Gewicht von 2,5 kg haben, zur Verwendung. Der Fernsprecher und die beiden Fernhörer mit ihren Verbindungen sind in einem tragbaren Kasten untergebracht, den der Soldat, welcher die Leitung auslegt, wie einen Tornister sich auf den Rücken schnallt (siehe die Abbildungen). Da das Ende des auf die Rolle aufgewickelten Leitungsdrahtes mittelst Verbindungskabels in leitender Verbindung mit dem Fernsprechapparat auf seinem Rücken steht, so kann sich der Soldat jederzeit nach vorherigem Anruf durch das Läutewerk mit der Ausgangsstation in Verbindung setzen,



Anruf durch das Läutewerk eines fliegenden Posten.

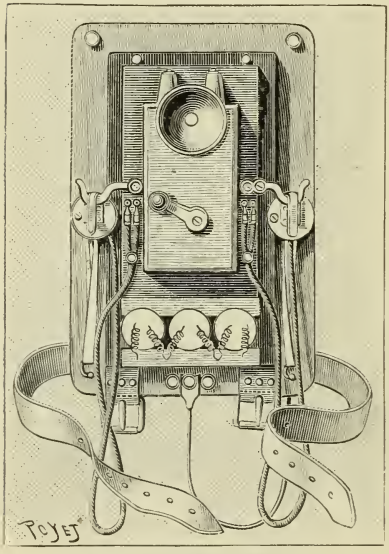
Fliegender Posten in Verbindung mit der Abgangsstation.



Fliegender Posten am Standort.

zu welchem Zwecke er nur sein Seitengewehr in die Erde zu stecken und zur Erdleitung durch ein Kabelende mit dem Apparatenkasten zu verbinden, den Anruferknopf niederzudrücken und den linksseitigen Fernhörer ans Ohr zu legen hat. Hat der Mann seinen Posten erreicht, so nimmt er seinen Apparatenkasten vom Rücken, stellt ihn so auf, daß er in den Fernsprecher hineinsprechen kann und setzt ihn mit der Erde in leitende Verbindung. So würde es z. B. geschehen, wenn eine Feldwache einen Vorposten an einem wichtigen Punkte aussetzt, von wo Meldungen über beobachtete Vorgänge im Gelände zu erwarten sind.

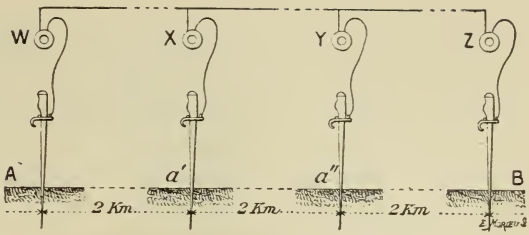
Die Feldwache, welche mit mehreren solcher Vorposten durch Fernsprecher in Verbindung stehen kann, ist ihrerseits wieder mit dem Gros oder dem Regimentskommando durch eine Fernsprechleitung verbunden, die in derselben Weise hergestellt ist, wie die Vorpostenleitung. Auf diesem Wege gelangen die Nachrichten der Vorposten über ihre Beobachtungen des Feindes, wenn die Feldwache sich als Relais in die Linie einschaltet, sofort auf Entfernungen von 6—8 km an die Kommandobehörden, welche dadurch in den Stand gesetzt sind, alsbald die geeigneten Maßregeln zu treffen oder ihrerseits wieder auf telephonischem Wege an die höheren Befehlsstellen Meldungen gelangen zu lassen. Unsre letzte Abbildung zeigt die schematische Einrichtung einer solchen Verbindung auf Entfernungen, für welche die Länge des Drahtes einer Rolle nicht ausreicht.



Die Einrichtung des Apparats.

Das Herstellen einer solchen telephonischen Verbindung ist von der Schnelligkeit des Auslegens des Leitungsdrahts abhängig. Das kann auch von Radfahrern geschehen; man hat zu diesem Zwecke das Fahrrad mit besonderer Einrichtung zur Aufnahme der Drahtrolle eingerichtet, aber auch Reiter können das Auslegen des Drahtes besorgen und eignet sich dieses Fernsprechmaterial deshalb ebensowohl zur Ausrüstung der Infanterie wie Kavallerie. Nach Angabe des Erfinders soll die

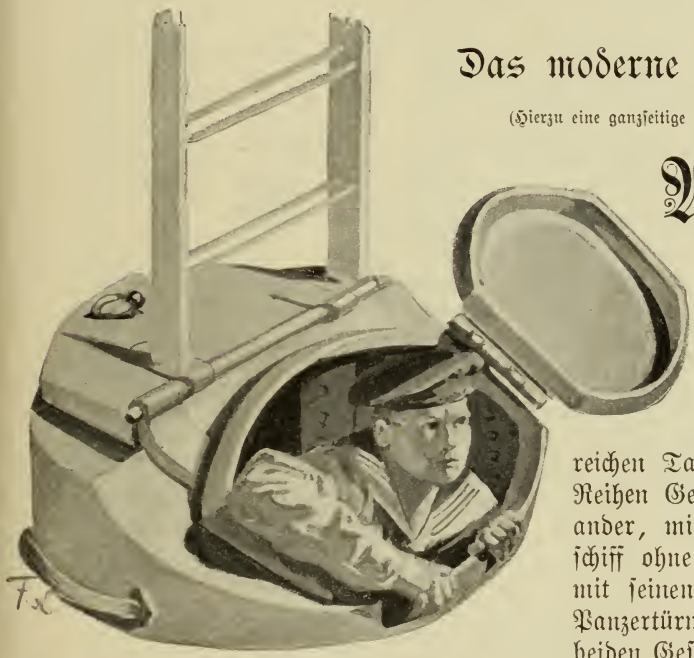
Leitung auch von einer marschierenden Truppe während des Marsches benutzt werden können, wobei der Draht also nachgezogen werden muß, um den hinteren Teilen der Truppe von vorne eilige Befehle zukommen zu lassen. Ob das nicht über das Bedürfnis hinausgeht? Zum Aufnehmen des Leitungsdrahtes wird die Drahtrolle mit einer kleinen Handkurbel versehen.



Einrichtung einer zusammengesetzten Linie.

Das moderne Panzerschiff.

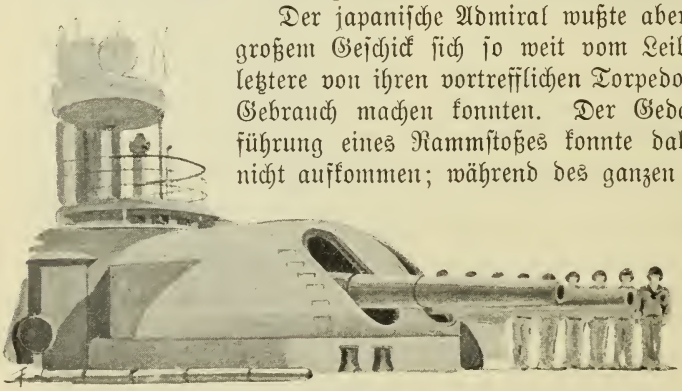
(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)


Im hohlen Mast.

Nichts kennzeichnet deutlicher den großen Unterschied im Seekriegswesen von einst und jetzt als ein Vergleich der Schlachtschiffe beider Zeiten: des Linienschiffs mit seiner reichen Takelage und den drei Reihen Geschützpforten übereinander, mit dem Panzerschlachtschiff ohne jede Takelage, aber mit seinen Gefechtsmasten und Panzertürmen, aus welchen die beiden Geschütze unheimlich drohend ihre Mündungen weit hinausrecken. Der Bauart und Einrichtung nach gleichen sich alle Linienschiffe, selbst ihre Geschütze, nur ihre Zahl war verschieden groß; im Gefecht war die größere Geschicklichkeit im Manövrieren mit den außerordentlich vielen Segeln nicht selten ausschlaggebend. Der Gefechtswert des Panzerschiffes wird von wesentlich andern Faktoren bestimmt. Während z. B. das Linienschiff seine bewegende Kraft, den Wind, überall in der Welt vorfand und kostenlos entnahm, verbraucht ein Panzerschiff zur Dampferzeugung unter Volldampf 10 000 kg und mehr Kohlen in der Stunde! Das würden für den Tag 240 Tonnen à 20 Zentner sein, wenn man dauernd mit Volldampf fahren wollte, was ja aber meist nur kurze Zeit geschieht. Immerhin geht daraus die große Abhängigkeit des heutigen Schlachtschiffes von einem Heimats-

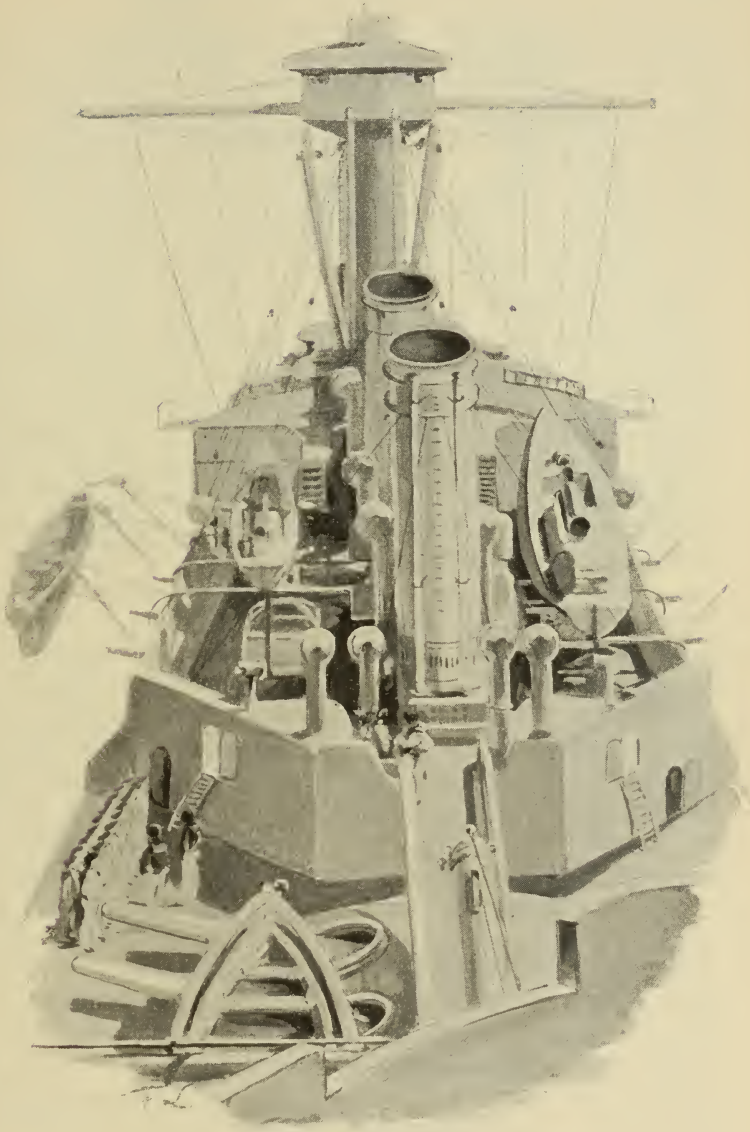
hafen oder von Kohlentransportschiffen zur Auffrischung seiner Lebenskraft hervor; ohne Kohlen ist unser heutiges Schlachtschiff hilflos und gefechtsunfähig. Während die Segelflotten oft viele Monate lang in fremden Gewässern sich aufhielten, müssen die heutigen Schlachtschiffe schon nach wenigen Tagen in einen Heimatshafen zurückkehren. Wenn nun auch die Dampf- oder Maschinenkraft für den Gefechtswert eines Schlachtschiffes ein mitbestimmender Faktor ist, so ist sie doch an sich keine Kampfkraft, keine Waffe. Die Hauptwaffe des Schlachtschiffes ist seine Artillerie, sind die Geschütze, deren Größe und Anzahl, die die Feuerkraft des Schiffes ausmachen. Der Kampfwert eines Schiffes steigt daher mit der Anzahl und Wirkungsfähigkeit seiner Artillerie, weshalb man in neuerer Zeit, besonders nachdem im japanisch-chinesischen Kriege der Beweis hierfür in der Seeschlacht vor der Yalumündung erbracht wurde, die Artillerie auf den Schlachtschiffen immer mehr zu verstärken sucht. Wenn nun aber in der Artillerie die Hauptkampfstärke des Schlachtschiffes gefunden wird, so ist es ganz natürlich, daß für die Erhaltung dieser Kampfkraft im Gefecht gesorgt werden muß, die Geschütze müssen durch Panzer gegen die Wirkung der feindlichen Artilleriegeschosse geschützt werden, kein Geschütz auf dem Schlachtschiff, von der Batterie bis hinauf zu den Gefechtsmarsen, soll ohne Panzerschutz bleiben.

Die bedingungslose Anerkennung der Artillerie als Hauptwaffe im Kampfe zur See ist keineswegs stets und von allen zugegeben, vielmehr von vielen bestritten worden, bis die Schlacht vor der Yalumündung hierüber entschied; denn die Torpedoschwärmer sprachen gern ihrer Waffe den Vorrang zu, weil ein gut treffender Torpedo wohl, nicht aber ein Schuß, auch aus schwerstem Geschütz nicht, im stande sein würde, ein Schlachtschiff zu vernichten. Deshalb empfehle es sich auch nicht, so viele Millionen in ein einziges Panzerschiff von gewaltigster Größe und Kampfkraft zu stecken, sondern statt dessen eine größere Anzahl kleiner gepanzerter Schiffe zu bauen. Andre wiederum meinten, gestützt auf den Verlauf der Seeschlacht bei Lissa, daß weder Artillerie noch Torpedo einem Rammstoße gegen die Seite des feindlichen Schiffes an Wirkung gleichkomme, denn er versenke das stärkste Schiff in wenigen Minuten auf den Grund des Meeres.



Turmgeschütz.

Der japanische Admiral wußte aber die Chinesen mit großem Geschick sich so weit vom Leibe zu halten, daß letztere von ihren vortrefflichen Torpedos überhaupt keinen Gebrauch machen konnten. Der Gedanke an die Ausführung eines Rammstoßes konnte dabei überhaupt gar nicht aufkommen; während des ganzen Gefechtes hat nur die Artillerie gekämpft und furchtbare Wirkungen erzielt. Die verheerende Wirkung eines einzigen Schusses aus einer



Blick über die Deckbauten.

30,5 cm-Kanone von einem der chinesischen Panzerschiffe zwang das japanische Flaggschiff, einen ganz vortrefflichen modernen Kreuzer, aber ohne Panzerschutz, sich aus dem Gefecht zurückzuziehen. Dabei machte sich gleichzeitig recht überzeugend der Wert des Panzerschutzes geltend, denn die beiden chinesischen Panzerschiffe vermochten sich stundenlang gegen die japanische Uebermacht im Feuer zu halten, weil der Panzer Hunderte von Geschossen, die ihn trafen, abhielt. Seitdem erhalten grundsätzlich alle auf Schiffen aufgestellten Geschütze Panzerschutz. Neben der Artillerie sind Torpedo und Ramme nur noch Gelegenheitswaffen, die zur Verwendung kommen, wenn sich dazu Gelegenheit bietet, die aber nicht gesucht und durch die Taktik nicht beabsichtigt und herbeigeführt werden soll, so daß man heute nicht mehr von einer Torpedo- oder Rammtaktik sprechen kann, wie es einst geschah.

Für die Einrichtung und die Bauart des Schlachtschiffes bilden daher die Artillerie und der Panzer die Grundlage, der sich Maschinenkraft und

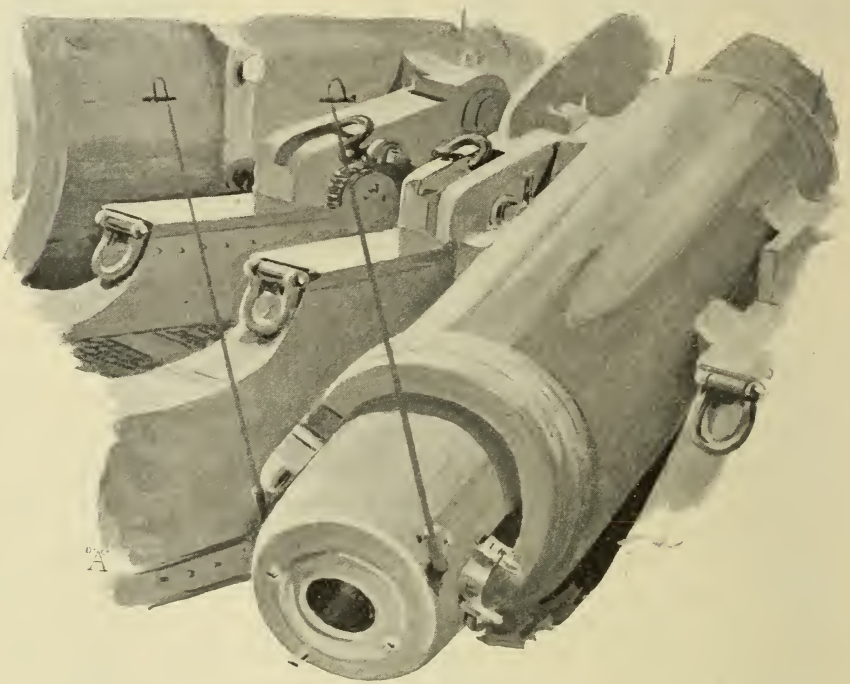
Kohlenvorrat anschließen. Ein Panzerschlachtschiff gleicht daher einer schwimmenden, beweglichen Festung, in welcher alle Geschütze so aufgestellt werden, daß sie zu möglichst großer Wirkung kommen können und dabei gegen feindliches Feuer möglichst geschützt sind. Ebenso, wie man in einer Festung für die verschiedenen Kampfzwecke Geschütze aller Kaliber, vom größten bis zum kleinsten aufstellt, und ihnen einen Schutz gibt, dessen Widerstandsfähigkeit dem Gefechtswerte des Geschützes angemessen ist, so auch auf dem Panzerschiffe. Man unterscheidet daher auf demselben die Groß-, die Mittel- und die Kleinartillerie. Die Großartillerie steht stets in Panzertürmen, die ursprünglich selbst drehbar waren, eine Einrichtung, zu der man späterhin nochmals zurückkehrte, wie auf dem unglücklichen englischen Schlachtschiff „Victoria", die man aber in neuerer Zeit aufgeben mußte, als es nötig wurde, die Panzerbrustwehr, welche die Geschütze und ihre Bewegungsmechanismen schützt, auf dem Panzerdeck aufzubauen und bis über das Oberdeck hinaufzuführen. Dieser, einem Brunnenschacht ähnliche Panzerschacht ist aus den stärksten Panzerplatten hergestellt und feststehend. Innerhalb desselben stehen die Geschütze einzeln oder paarweise auf einer Drehscheibe, welche auch die beide Geschütze überwölbende Panzerkuppel trägt, die sich daher mit den Geschützen dreht, wenn letztere herumgeschwenkt werden. Es läßt sich denken, daß die Wirkung einer Granate, die in einen solchen mit zwei Geschützen armierten Turm einschlägt, eine furchtbar vernichtende sein muß und in der Regel beide Geschütze kampfunfähig machen wird. Um diese Wirkung abzuschwächen, hat man in neuerer Zeit die beiden Geschütze des Bugturmes einzeln auf je eine Drehscheibe gestellt und beide durch eine feststehende Panzerwand getrennt. Innerhalb des Panzerschachtes wird die Munition aus den Geschoß- und Kartuschkammern, die unterhalb des Panzerdecks in den unteren Schiffsräumen sich befinden, also gegen feindliches Geschützfeuer vollkommen gedeckt liegen, mittelst Hebemaschinen zum Geschütz hinaufgehoben. In Amerika hat man auf der flachen Decke des mit je zwei 33 cm-Kanonen armierten Bug- und Heckturmes der beiden Panzerschlachtschiffe Kearsaege und Kentucky noch einen Panzerdrehturm aufgestellt, der mit zwei 20,3 cm-Kanonen armiert ist. In dieser Weise hat man eine ganz ungeheure Kampfkraft auf den denkbar kleinsten Raum zusammengedrängt, aber gerade darin liegt die Schwäche derselben, die man für bedenklich genug hält, um die Doppeltürme einstweilen nicht weiter anzuwenden. In der Regel besteht die Großartillerie eines Schlachtschiffes aus 4 Geschützen.

Viel zahlreicher ist die Mittelartillerie, welche aus einer größeren Anzahl Schnellladekanonen von 15 cm, in Frankreich 14 cm, Kaliber besteht. Auf die Feuerwirkung dieser Geschütze legt man heute einen besonderen Wert, weil ihre Geschosse einen mittelstarken Panzer durchschlagen können und jedes dieser Geschütze in der Minute 4—5 Schüsse abzugeben vermag. Die neuen deutschen Panzerschiffe der Klasse „Kaiser Friedrich III." werden deshalb mit 18 Stück 15 cm-Schnellladekanonen ausgerüstet. Sie sind meist mit einem kappenartigen Panzerschild überdacht, welcher das Geschütz

Das Maximgeschütz.

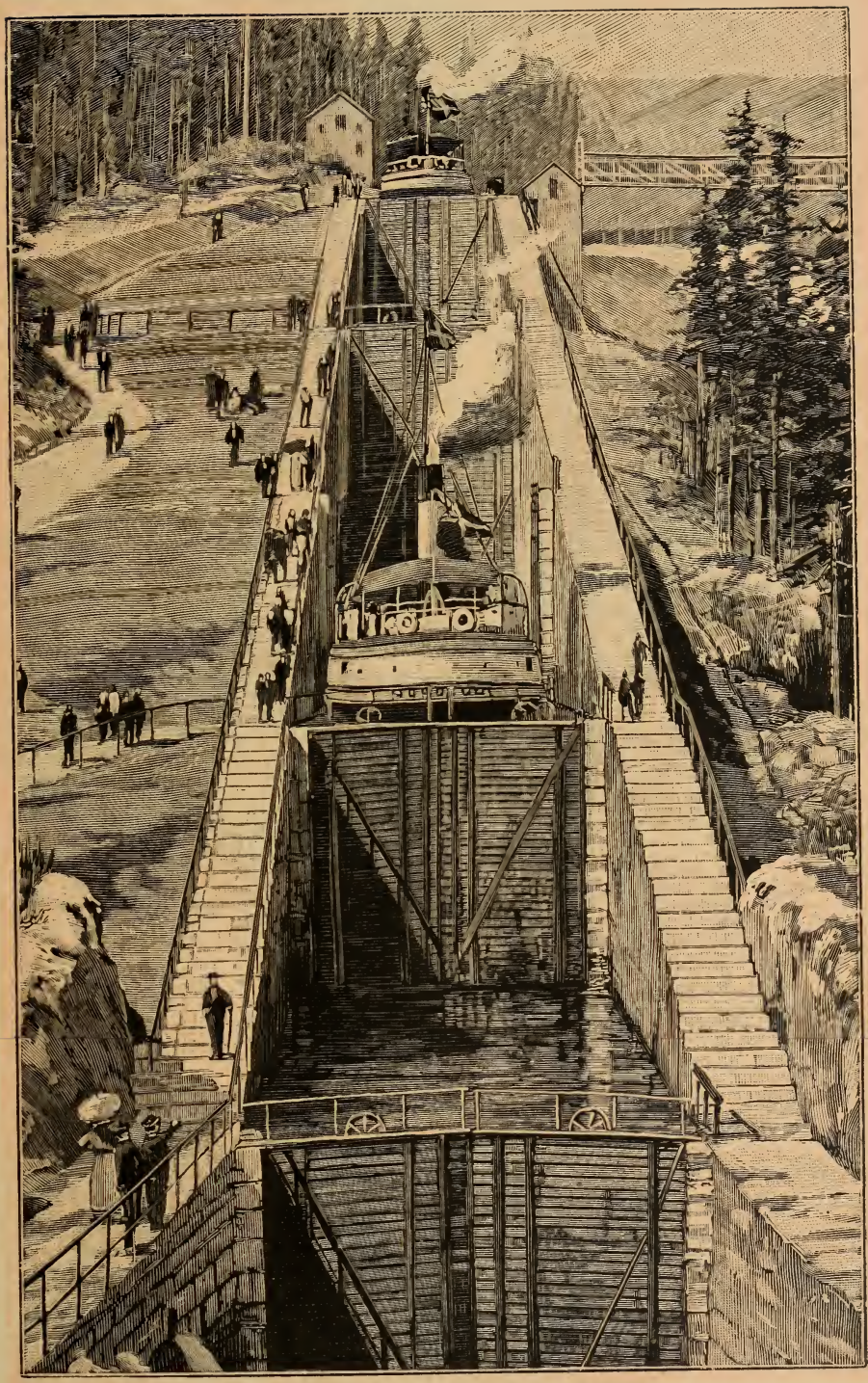
vorn, an beiden Seiten und von oben schützt; dieser Panzer dreht sich mit dem Geschütz und hat vorn in der Regel 15 cm, an den Seiten 8—10 cm Dicke. Die Mittelartillerie steht an den Breitseiten des Schiffes auf der Oberkante des Gürtelpanzers und unterstützt das Feuer der schweren Bug- und Heckgeschütze vor- und achteraus. Oberhalb, also auf dem Deck dieser Batterie ist eine andre von großen Kalibern der Klein- oder den kleinsten der Mittelartillerie, also von 8,8 oder 10,5 cm-Schnellfeuerkanonen eingerichtet. „Kaiser Friedrich III." hat zwölf 8,8 cm-Schnellfeuerkanonen. Auf den noch höheren Aufbauten stehen dann die Schnellfeuerkanonen, denen die wichtige Aufgabe zufällt, die Mikroben der feindlichen Flotte, die Torpedoboote, die stets in Schwärmen von allen Seiten herangeschossen kommen, abzuwehren. Damit ist die Feuerkraft des Schlachtschiffes noch nicht erschöpft. Auf feindlichen Schiffen darf sich niemand ungedeckt blicken lassen. Die dies doch thun, werden von dem Geschoßregen der Maximschen Maschinengewehre überschüttet. Diese Gewehrmitrailleusen, wie man sie auch nennt, haben das Kaliber des Infanteriegewehres und werden mit dessen Patronen geladen. Sie bilden nebst einigen Revolverkanonen die Ausrüstung der Gefechtsmarsen, auf dessen Regling sie, nach allen Richtungen drehbar, angebracht sind. Die Maschinengewehre sind Selbstlader, das heißt ihr Verschluß wird durch die Kraft des Rückstoßes bethätigt; er entnimmt sich selbst die Patronen aus einem Bande, in dessen Schleifen sie eingesteckt sind, wie unsre Abbildung zeigt. Solange der abfeuernde Artillerist, der auch das Zielen und Richten des Geschützes mit den beiden Händen, welche die Handgriffe umfassen, besorgt, den Daumen der rechten Hand auf den Drücker legt, feuert die Waffe Schuß um Schuß mit endlosem Geknatter

ab, so daß bis zu 500 Schuß in der Minute abgegeben werden können. Da hierbei der Lauf — denn das Gewehr hat nur einen Lauf — sich bis zum Erglühen erhitzen würde, so ist derselbe mit einem Wasser zum Kühlen des Laufes enthaltenden Bronzemantel umgeben, aus welchem vorn, in unsrer Abbildung sichtbar, fingerlang die Laufmündung herausguckt. Wie die Ansichten über die Verwendung und Bedeutung der Artillerie im Seegefecht sich geändert haben und wie dem entsprechend die Geschützausrüstung der Schlachtschiffe gewachsen, das mag in einem Beispiel der Vergleich des seiner Zeit viel genannten und vorbildlich gewesenen englischen Schlacht-



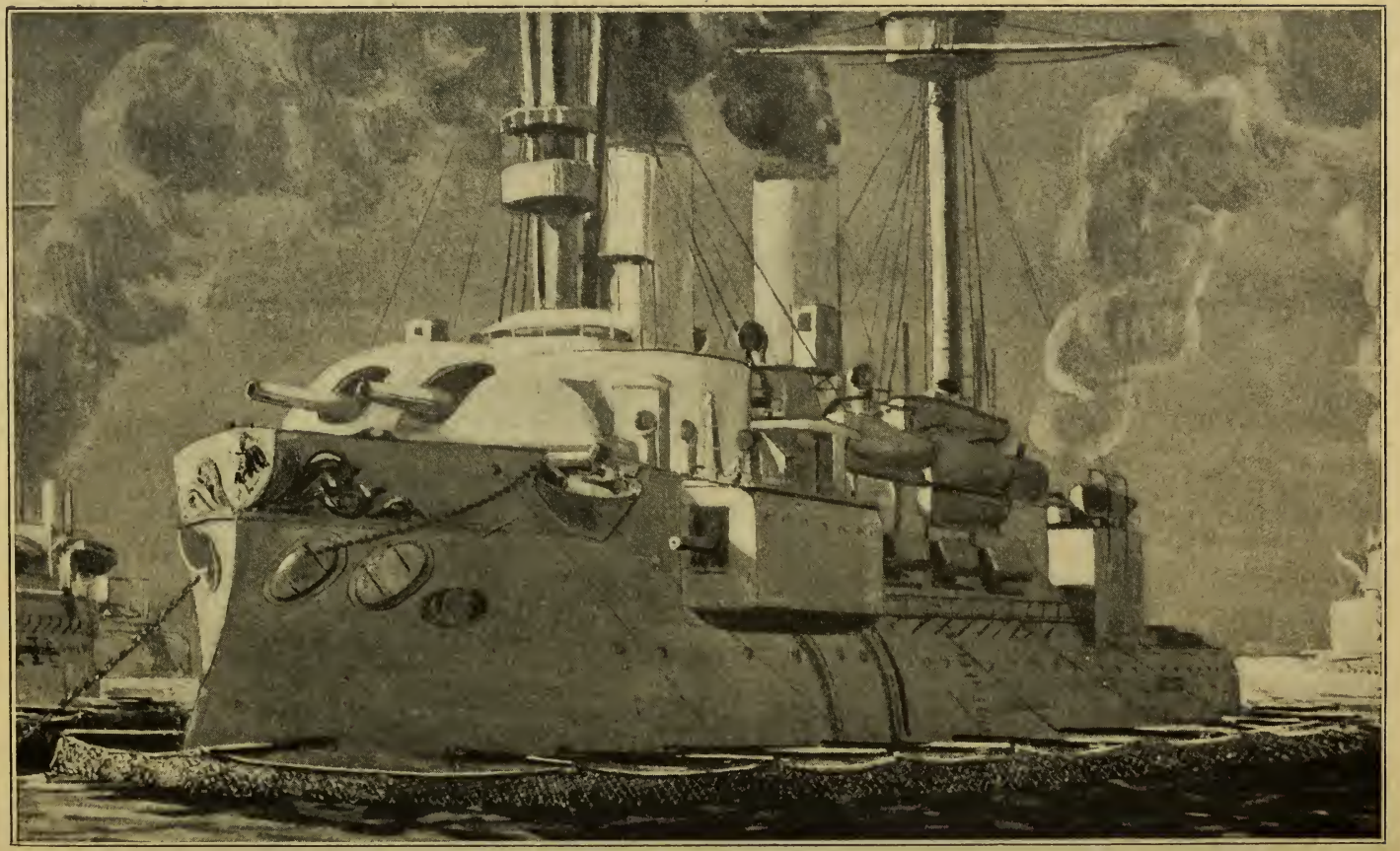
Die großen Turmgeschütze.

schiffes „Inflexible", welches 1876 vom Stapel lief und sich am Bombardement von Alexandrien beteiligte, mit dem neuesten deutschen Schlachtschiff „Kaiser Friedrich III." zeigen. „Inflexible" war armiert mit 4 schweren Turmgeschützen, 8 leichten Kanonen und 14 Mitrailleusen, zusammen 26 Geschütze; „Kaiser Friedrich III." wird ausgerüstet mit vier 24 cm-Turmgeschützen (die neuesten Kruppschen Schnellladekanonen), 18 Stück 15 cm-Schnellladekanonen, von denen 6 in Panzerdrehtürmen, 12 in gepanzerten Einzelkasematten stehen, ferner zwölf 8,8 cm-Schnellfeuerkanonen, zwölf 3,7 cm-Revolverkanonen und zwölf 8 mm-Maschinengewehre, zusammen 58 Geschütze. Dabei hat die „Inflexible" 11880 Tonnen Wasserverdrängung, Maschinen, welche 8000 Pferdestärken entwickeln und dem Schiff nur 12 Knoten Geschwindigkeit geben. „Kaiser Friedrich III." hat nur 11130 Tonnen



Die Vandaks-Kanalen in Norwegen.

Siehe Seite 174.



Deutsches Panzerschiff mit ausgeschwungenen Torpedonetzen.

Siehe Seite 187.

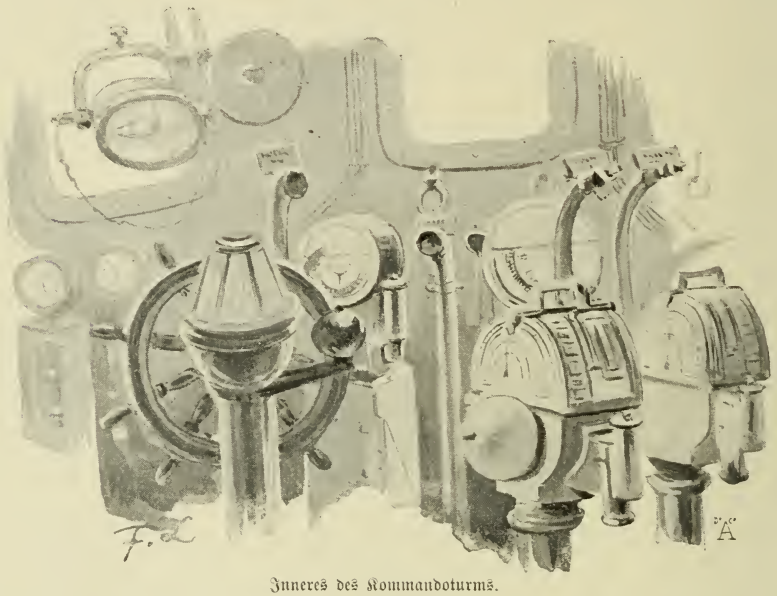
Wasserverdrängung, dagegen Maschinen von 13 000 Pferdestärken, die dem Schiff 18 Knoten Fahrgeschwindigkeit geben werden. Das deutsche Panzerschiff ist genau 20 Jahre später vom Stapel gelaufen, wie das englische, aber wie groß ist der Unterschied in der Gefechtskraft beider Schiffe! Und doch ist die große Ueberlegenheit des neueren Schiffes in der anscheinend so kurzen Zeit der Entwickelung von 20 Jahren nicht etwa mit einem Sprung, sondern sehr bedächtig Schritt um Schritt mit Hilfe aller am Schiffbau beteiligten Industrien erreicht worden.

Zunächst war es die Eisenindustrie, welche durch ihre Entwickelung des Flußeisenprozesses weit bessere Baustoffe, sowohl in den Winkel- und Trägereisen, als in Schiffsblechen zu liefern vermag. Als die „Inflexible" gebaut wurde, war der Siemens-Martinprozeß noch in der ersten Entwickelung, heute liefern diese Oefen einen vorzüglichen Stahl zum Schiffbau. Der Rumpf der „Inflexible" aus Eisen ist daher im Verhältnis sehr viel schwerer als der stählerne des „Kaiser Friedrich III." Noch sehr viel größer aber sind die Fortschritte im Panzerwesen. An die Stelle des weichen Schmiedeeisens ist glasharter Stahl getreten; die aus ihm nach einem besonderen Kohlungs- und Härtungsverfahren der Stirnseite hergestellten Panzerplatten besitzen die zwei- bis dreifache Widerstandsfähigkeit der älteren; dadurch ist es möglich geworden, allen Geschützen einen Panzerschutz, und diesen in reicherem Maße, als es früher geschehen konnte, zu geben, ohne das Schiff mehr zu belasten. Nicht minder groß sind die Fortschritte im Geschützwesen. „Inflexible" wurde mit Vorderladungskanonen armiert; Schnellfeuerkanonen gab es damals noch nicht, die Mitrailleusen waren noch ganz neu und über die ersten Stufen ihrer Entwickelung noch nicht hinaus. Die schweren Turmgeschütze jener Zeit konnten im günstigsten Falle alle 6 Minuten einen Schuß abgeben, heute erreichen wir schon in der Minute einen, oder auch alle 2 Minuten 3 Schuß und die 15 cm-Kanone bringt es gar zu 5 Schuß in der Minute. Schnellschießen und Schnellfahren stehen in innigster Wechselbeziehung, denn je schneller der Feind schießt, um so schneller müssen wir fahren, um seinen Geschützen das Treffen zu erschweren. Dazu hat der Maschinenbau verholfen; während vor 20 Jahren die Verbundmaschinen mit zwei Cylindern in Aufnahme kamen, haben unsre heutigen Schiffe Maschinen mit vier Cylindern und dreistufiger Dampfspannung; die Betriebsspannung des Dampfes ist auf das Doppelte gestiegen, weil auch die verbesserten Kessel Dampf von so hoher Spannung in genügender Menge liefern.

Die „Inflexible" hatte noch Briggtakelage. Die Masten und ihre Takelage waren für den Kampf außerordentlich hinderlich und nachteilig; das heutige Panzerschiff führt gar keine Segel. Die in unserm ganzseitigen Bilde sichtbaren Raaen dienen nur zum Signalisieren. Aus den alten segeltragenden Masten, zu denen die Riesen des Waldes ihren Stamm hergeben mußten, sind hohle Stahlblechröhren, wie die Rauchschlote, geworden, in welchen aber um ein Mittelrohr eine Wendeltreppe in steiler Schraubenlinie dahin emporführt, wo früher der „Mastkorb" sich befand. Dort befindet sich

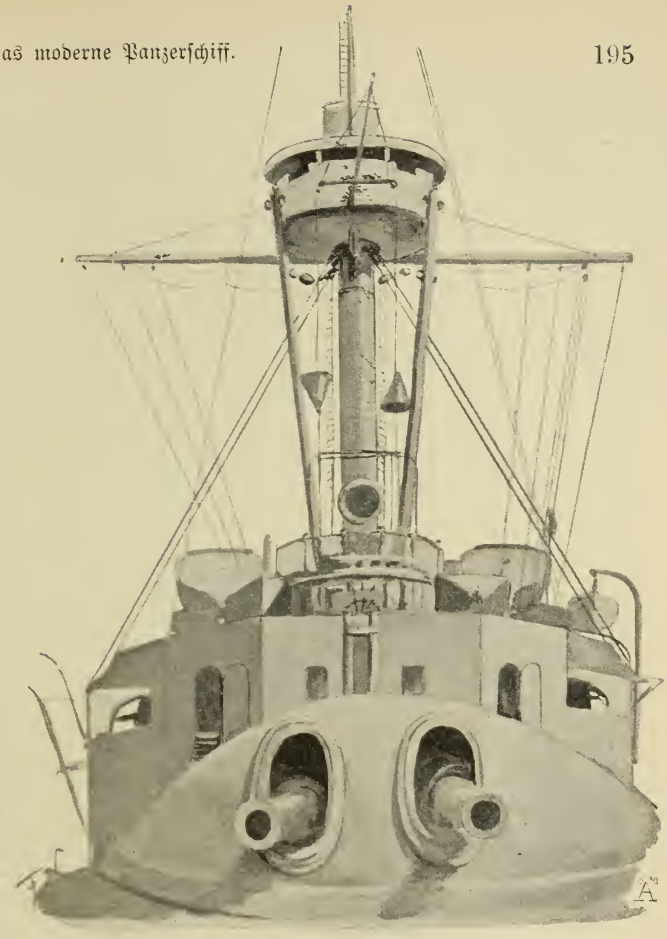
jetzt ein leicht gepanzerter, turmartiger Raum zur Aufstellung von leichten Schnellfeuerkanonen, von oben her geschützt durch eine Panzerdecke. Und eine Treppe weiter hinauf befindet sich noch ein Gefechtsmars für die Maschinengewehre. Zu den Geschützen in jenen luftigen Höhen wird die Munition durch Maschinen in dem erwähnten Innenrohr des Gefechtsmastes hinaufgehoben.

Noch haben wir aber jene heimtückische Waffe nicht erwähnt, die in der Tiefe des Wassers ungesehen zum Feinde hineilt, ihm Tod und Verderben bringend, wenn er vergaß, sich mit dem schützenden Reifrock (in



Inneres des Kommandoturms.

der französischen Marine Krinoline genannt) aus Stahldrahtringen, den Schutznetzen, zu umgeben. Die Torpedos gehören zur Ausrüstung aller Kriegsschiffe, obgleich sie nur eine Gelegenheitswaffe, aber dann auch von furchtbarer Wirkung sein können und deshalb unentbehrlich sind. Während man längere Zeit die Torpedos mit Vorliebe aus Rohren schoß, die geschützartig eingerichtet auf dem Oberdeck aufgestellt waren, hat man in neuerer Zeit die Torpedoröhren im Bug und an den Breitseiten unter dem Panzerdeck eingebaut. Dazu war man in Rücksicht auf den feindlichen Geschoßhagel aus Schnellfeuerkanonen gezwungen, der die ungeschützten Torpedos sicherlich treffen und zur Explosion bringen würde; dann übt er die vernichtende Wirkung, die dem Feinde zugedacht war, an dem Urheber selbst aus, zumal die heutigen Torpedos von 45 cm Durchmesser an Wirkung den früheren von 30 cm Durchmesser weitaus überlegen sind. Nur das Heckrohr pflegt man über Wasser anzubringen. „Kaiser Friedrich III." hat ein Bugrohr, an jeder Breitseite zwei Torpedorohre und ein Heckrohr für 45 cm-Torpedos.



Das Achterschiff.

Es ist begreiflich, daß die große Menge der Gefechts- und Streitmittel, die innerhalb eines solchen Schiffskolosses vereinigt sind und die je nach ihrer Eigenart und der Gefechtslage ihrer Verwendung im Kampfe harren, eines recht komplizierten Apparates zur Befehlsübermittelung hierfür bedürfen. Alle Befehle gehen vom Kommandanten aus, der seinen Platz im gepanzerten Kommandoturm hat. Der Kommandoturm ist gewissermaßen das Gehirn in dem reichgegliederten Organismus, den die Seitenwände des Schiffes umschließen und durch die wogende See mit Sicherheit dahintragen. Wie vom Gehirn die vielen Nervenstränge zur Bethätigung der den verschiedenen Lebenszwecken dienenden Organe des Körpers ausgehen, so ist der Kommandoturm das Zentralorgan, von welchem elektrische, telephonische und Sprachrohrleitungen nach allen Richtungen durch das Schiff zur Befehlserteilung und zu Rückmeldungen sich verzweigen. In unsrer Abbildung sind eine Anzahl dieser Apparate sichtbar. Bei der großen Wichtigkeit dieser Leitungen, die zum Maschinenraum, zum Steuerhause, zur Batterie, den Panzertürmen u. s. w. gehen, ist es erklärlich, daß sie gegen Beschädigungen durch feindliches Geschützfeuer geschützt sein müssen. Alle Leitungen führen deshalb in einem Panzerschacht unter das Panzerdeck und verzweigen sich von dort nach den Empfangsstellen.

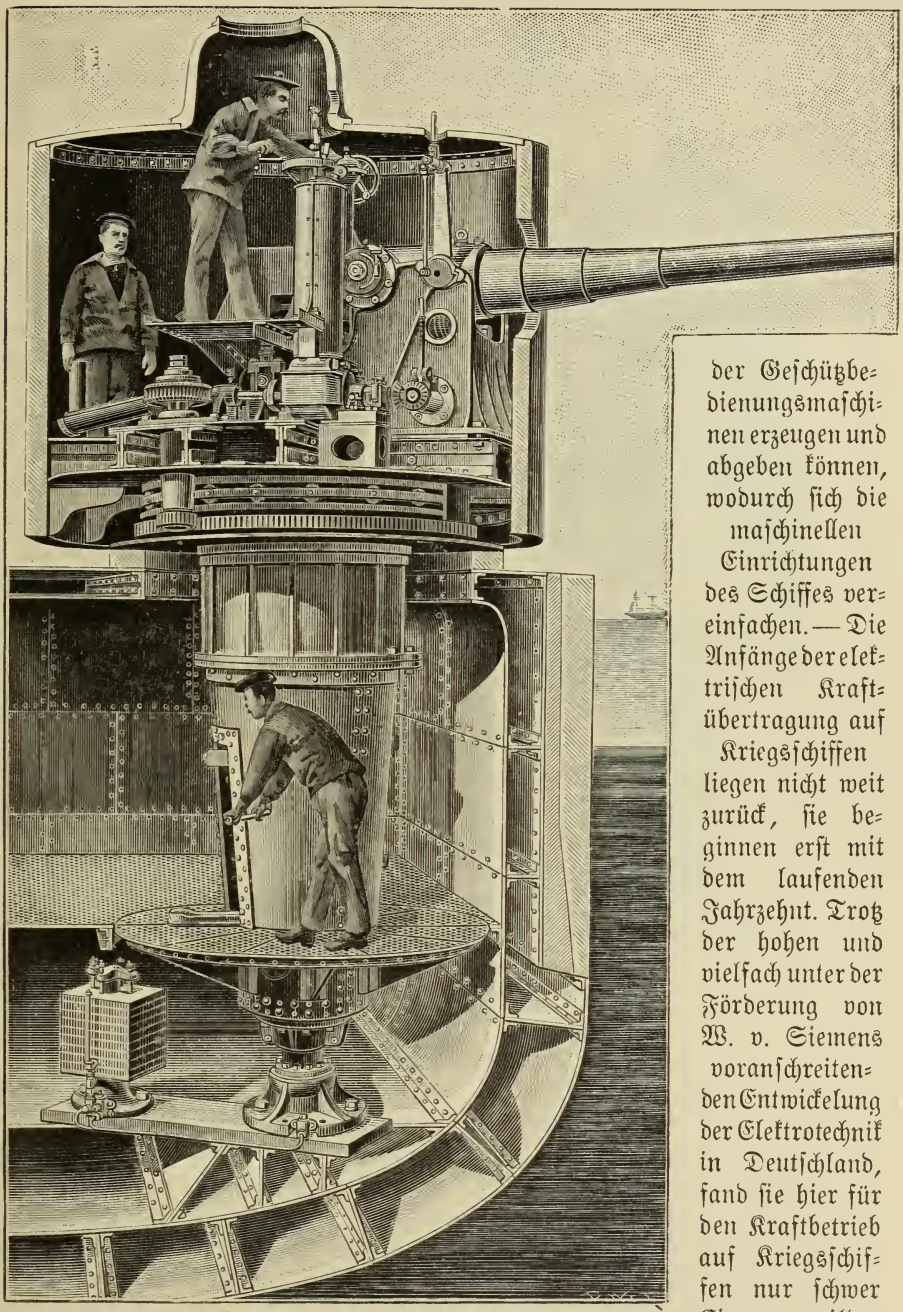
Noch bis zum deutsch-französischen Kriege war Deutschland gezwungen, seine Panzerschlachtschiffe im Auslande bauen zu lassen, aber seit jener Zeit haben unsre Schiffswerften mit den verschiedenen, dem Schiffbau dienenden Industrien einen solchen Aufschwung genommen, daß die Pläne für unsre Schiffe von deutschen Schiffsbaumeistern erdacht und nach ihnen die Schiffe

auf deutschen Werften, von deutschen Ingenieuren und Arbeitern aus Werkstoffen gebaut werden, die in deutschen Fabriken erzeugt wurden. Und die Schiffe selbst haben sich die Achtung des Auslandes, allen Sträubens zum Trotz, erzwungen.

Panzerdrehturm mit elektrischem Betrieb.

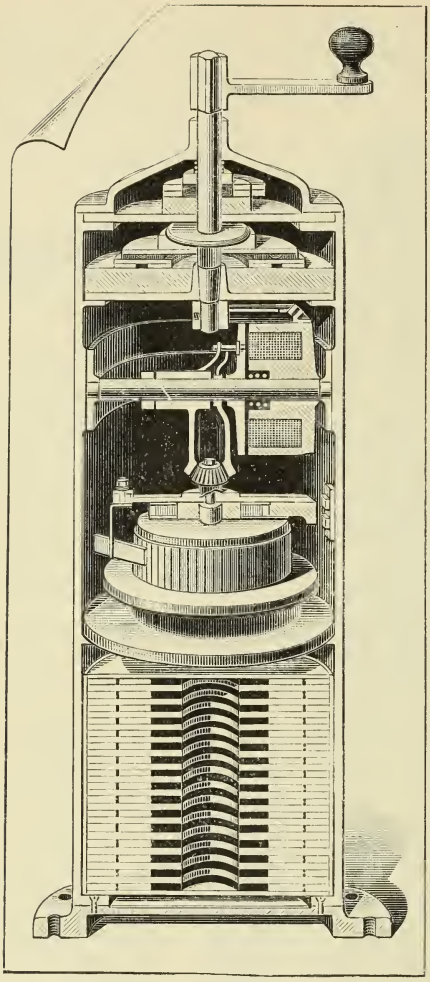
Im vorhergehenden Artikel haben wir bereits von dem komplizierten Organismus eines Panzerschiffes im allgemeinen gesprochen. Diese große Mannigfaltigkeit wird im wesentlichen dadurch bedingt, daß zur Bewegung der vielen schweren Lasten, oder zum Betriebe von Maschinen, die bestimmten Sonderzwecken dienen, für sich bestehende Kraftmaschinen zu ihrem Betriebe erforderlich sind; es seien hier nur die Ankerwinden, die Steuermaschinen, die verschiedenen Saug- und Wasserpumpen erwähnt, zu denen die zum Betriebe der Dynamomaschinen und vor allen Dingen die vielen Maschinen zum Drehen der Panzertürme, zum Bedienen der großen Geschütze und Heraufheben der Geschosse und Kartuschen aus den Munitionskammern hinzutreten. Für jeden Panzerturm sind verschiedene solcher Betriebsmaschinen erforderlich, welche unabhängig voneinander das Drehen des Turmes oder der Drehscheibe mit ihren Geschützen, das Bewegen der Höhenrichtmaschine, des Verschlusses, Heraufheben der Munition, Einsetzen oder Ansetzen von Geschoß und Kartuschen besorgen. Wenn man auch in neuerer Zeit Vorkehrungen getroffen hat, daß auch die schwersten Geschütze sich nur durch Menschenkraft, also ohne Mithilfe von Kraftmaschinen bedienen lassen, so kann diese Bedienungsweise doch nur die Ausnahme bilden, Notbehelf in den Fällen sein, in welchen die Betriebsmaschinen infolge von Beschädigungen ungangbar geworden sind und den Dienst versagen, denn der Handbetrieb erfordert viel mehr Zeit, als der schnelle Verlauf eines Seegefechtes bei der heutigen großen Fahrgeschwindigkeit der Kriegsschiffe zur Erreichung eines Kampferfolges gestattet.

Für die Geschützbedienung sind Dampfmaschinen aus mancherlei Gründen wenig geeignet, teils wegen der ungünstigen Verteilung der Dampfkraft, namentlich aber deshalb nicht, weil ihr Betrieb häufig unterbrochen werden muß und ihre Arbeitsleistung immer nur für wenige Augenblicke in Anspruch genommen wird. Für solche Betriebsweise sind die Dampfmaschinen sehr unvorteilhaft; hierfür ist der hydraulische Betrieb, welcher eine unbeschränkte und bequeme Verteilung oder Uebertragung der Arbeitskraft ohne Kraftverlust gestattet, sehr viel besser geeignet. Die gleichen Vorteile, vielleicht in noch erhöhtem Maße, bietet aber auch der elektrische Betrieb, der in neuerer Zeit den Wasserdruckbetrieb der Panzertürme und ihrer Geschütze mehr und mehr verdrängt. Das ist berechtigt, weil heute auf allen Schiffen die mit Panzertürmen und schweren Geschützen ausgerüstet sind, Dynamomaschinen für die Scheinwerfer und Erleuchtung der Innenräume des Schiffes vorhanden sein müssen, welche also auch die elektrische Kraft zum Betriebe



Panzerdrehturm mit elektrischem Betrieb.

der Geschützbedienungsmaschinen erzeugen und abgeben können, wodurch sich die maschinellen Einrichtungen des Schiffes vereinfachen. — Die Anfänge der elektrischen Kraftübertragung auf Kriegsschiffen liegen nicht weit zurück, sie beginnen erst mit dem laufenden Jahrzehnt. Trotz der hohen und vielfach unter der Förderung von W. v. Siemens voranschreitenden Entwickelung der Elektrotechnik in Deutschland, fand sie hier für den Kraftbetrieb auf Kriegsschiffen nur schwer Eingang, weil der hydraulische Betrieb eine solche technische Vollendung erreicht hatte, daß einstweilen eine Verbesserung oder Vorteile vom Ersatz desselben durch elektrischen Betrieb



Der Mechanismus der Drehvorrichtung.

nicht zu erwarten waren, zumal die Erfahrungen in Frankreich, wo man für die Verwendung der elektrischen Kraft in weitgehendster Weise eine besondere Vorliebe hatte, durchaus nicht ermutigten, dieselbe auf Kriegsschiffen zu bevorzugen. Auf Kriegsschiffen können nur solche Einrichtungen für Kampfzwecke Anwendung finden, die volle Gewähr dafür bieten, daß sie in den Augenblicken des Gefechts, in denen alles auf ihre tadellose Thätigkeit ankommt, nicht versagen. Um zu einer solchen Sicherheit zu gelangen, bedurfte es längerer Zeit des Gebrauchs und der Erfahrung für ihre technische Entwickelung. Die in allen Marinen inzwischen ausgeführten Versuche haben den Erfolg gehabt, daß der elektrische Betrieb für Panzertürme festen Grund gewonnen hat und mehr und mehr überall, auch in Deutschland, zur Anwendung kommt.

Eines der ersten Schiffe, welches solche Einrichtung erhielt, war das in la Seyne bei Toulon für die chilenische Regierung gebaute Panzerschiff „Capitan Prat", über welches der 13. Band des Neuen Universums nähere Nachrichten enthält. Die Canetsche Geschützfabrik in le Havre, eine Zweiganstalt der Schiffswerft in la Seyne, welche ihre Versuche mit elektrischen Betriebsmaschinen für Geschützürme bereits 1890 begann, war 1892 soweit gelangt, daß sie den „Capitan Prat" mit solchen Maschinen ausrüsten konnte. Das war der Anfang. Da sich die Einrichtung hier bewährte, so gingen nach und nach die elektrischen Betriebseinrichtungen für die Panzertürme mehrerer französischer Schlachtschiffe, z. B. Latouch-Tréville, Jauréguiberry, Saint Louis und andrer aus dieser Werkstatt hervor. Auch für das spanische Schlachtschiff „Carlos V.", dessen Panzer die Kruppsche Fabrik angefertigt hat, liefert Canet die elektrischen Betriebsmaschinen der Panzertürme.

Unsre Abbildung stellt einen solchen Canetschen Panzerdrehturm für eine 12 cm-Schnellladekanone dar. Während ein Mann das Geschütz geladen hat, visiert der Geschützführer durch die Visieröffnung in der auf die Decke

des Panzerturmes aufgesetzten Kuppel nach dem Ziel, die Hand am Kurbelgriff zur Einstellung des Elektromotors, der den Turm dreht. Ein dritter Mann im unteren Raum sorgt für das Hinaufschaffen der Munition innerhalb des die Turmachse umgebenden Mantels.

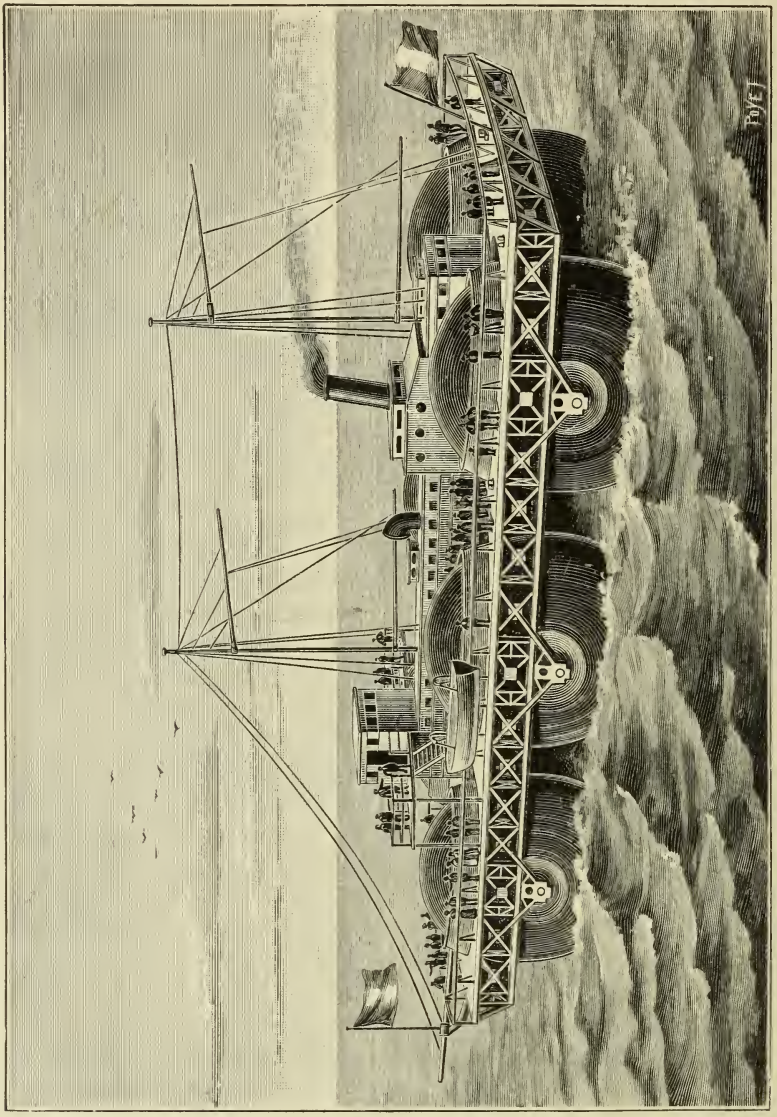
Bazins Rollenschiff.

Am 19. August 1896 ist in St. Denis ein Schiff vom Stapel gelaufen, welches in seiner Einrichtung von allen je gebauten Schiffen grundverschieden ist. Sein Erfinder, der Ingenieur Bazin, denkt mit seinem Schiff zu Fahrgeschwindigkeiten zu kommen, die mit Schiffen der gebräuchlichen Bauart überhaupt unerreichbar sind, weil der Widerstand, den der in das Wasser eingetauchte Schiffsteil bei der Fahrt des Schiffes im Wasser findet, mit dem Quadrat der Fahrgeschwindigkeit wächst. Jede Steigerung der Fahrgeschwindigkeit erfordert daher Maschinen, deren Stärke und Gewicht in demselben Verhältnis steigen muß. Gelänge es also, den Reibungswiderstand des Schiffsrumpfes im Wasser zu beseitigen, so würde auch das wesentlichste Hindernis, welches der Erreichung großer Fahrgeschwindigkeit entgegensteht, überwunden sein. Bazin überzeugte sich durch Versuche, daß ein runder Schwimmkörper, wenn er mit derselben Geschwindigkeit um seine Achse gedreht wird, mit der er sich vorwärts bewegt, keine Anstauung des Wassers vor seinem Bug, also keine Bugwelle hervorruft, mithin keinen Reibungswiderstand im Wasser in dem bisher gebräuchlichen Sinne zu überwinden hat. Die bisherige gleitende Bewegung des Schiffs im Wasser muß demnach in eine rollende verwandelt werden. Dieser Grundgedanke ist es, aus dem sein merkwürdiges Schiff hervorgegangen ist.

Die acht linsenförmigen Schwimmkörper aus Stahlblech, welche paarweise durch eine Achse verbunden sind, tragen das Fahrzeug im Wasser. Sie erhalten durch besondere Maschinen eine Umdrehungsgeschwindigkeit um ihre Achse, welche der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs gleich ist. Die Fortbewegung des letzteren geschieht, wie bei andern Schiffen, durch Schrauben. Die Achsen der Schwimmkörper tragen eine Plattform, auf welcher hausartige Aufbauten errichtet sind, in denen die Kabinen der Reisenden und Schiffsbesatzung, sowie alle die Wirtschafts- und sonstigen Räume hergerichtet sind, die sich heute im Schiffsraum befinden.

Das nach Bazins Plänen in St. Denis erbaute Rollenschiff soll nun zu Versuchsfahrten auf der Seine und an den Küsten dienen, um festzustellen, ob die Annahme, welche der Erfinder aus theoretischen Erwägungen und Versuchen mit Modellen herleitete, durch seegehende Fahrzeuge, besonders bei Wind und Sturm in hohem Seegange, bestätigt werden. Das im August 1896 vom Stapel gelaufene Versuchsschiff hat deshalb nur drei Rollenpaare. Die Rollen haben 10 m Durchmesser und auf ihrer Achse 3 m Abstand. Die von ihnen getragene Plattform hat bei 11,8 m größter

Breite 40 m Länge. Die drei Rollenpaare werden durch Maschinen getrieben, die zusammen 600 Pferdestärken besitzen, während die Schraube von einer Maschine in Betrieb gesetzt wird, die 550 Pferdestärken entwickeln

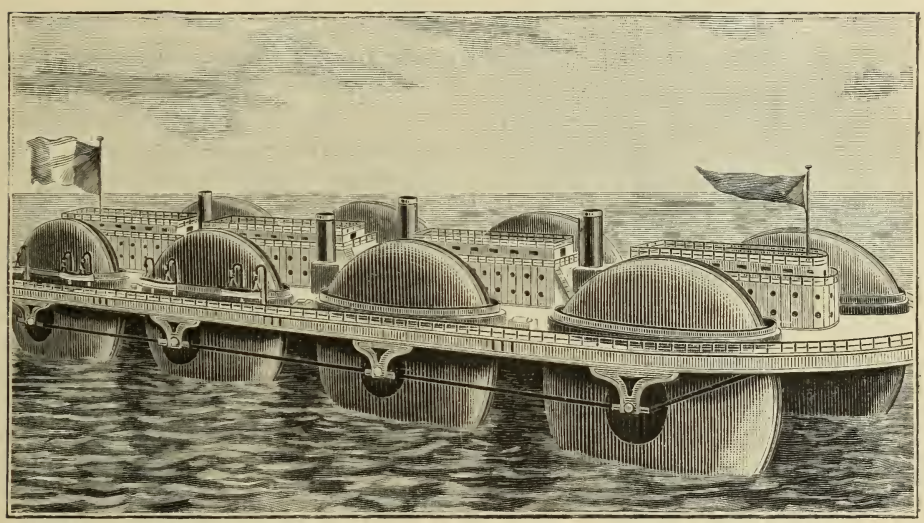


Gesamtansicht des vollendeten Versuchsschiffs.

und dem Fahrzeug, welches 280 Tonnen Wasser verdrängt, voraussichtlich 18 bis 22 Knoten Geschwindigkeit erteilen wird.

Wenn die Probefahrten mit diesem Fahrzeug die Erwartungen seines Erfinders erfüllen, dann will er ein Rollenschiff für Ozeanfahrten bauen, welches erheblich größer sein wird. Es soll vier Rollenpaare erhalten, deren

Rollen 22 m Durchmesser haben und etwa 7,3 m tief eintauchen werden. Seine Plattform soll 130 m lang sein und das Schiff wird gegen 5000 Tonnen Wasser verdrängen. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 32 Knoten werden die Rollen in der Minute 24 Umdrehungen machen, wobei ein Punkt ihres Umfanges in der Sekunde einen Weg von 27,5 m zurücklegen würde, so daß der Slip (Rücklauf) der Rollen 40 % beträge, das heißt der Weg, den das Fahrzeug zurücklegt, ist um 40 % kleiner, als der Weg, den der Rollenumfang auf festem Boden zurücklegen würde. Sollte der Slip 30 % betragen, so würde das Schiff eine Fahrgeschwindigkeit von 36 Knoten erreichen. Die Rollen würden hiernach eine beträchtlich vorauseilende Geschwindigkeit besitzen.

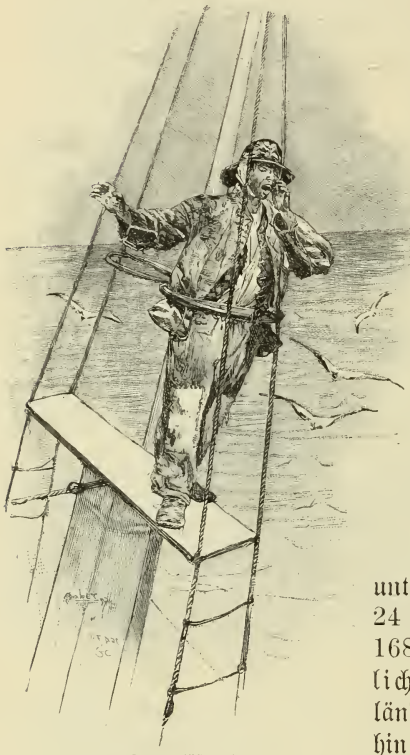


Bazins Rollenschiff, dargestellt nach einem kleinen Modell.

Ob Bazins Rollenschiff wirklich die vom Erfinder erwartete Umwälzung hervorrufen und den Schiffbau von den Bahnen, die er nachweislich fast 4000 Jahre verfolgte, auf ganz neue abdrängen wird, das wollen wir getrost abwarten.

Sein in St. Denis erbautes Versuchsschiff, welches in unsrer ersten Abbildung dargestellt ist, hat Bazin die Seine hinunter nach Rouen gebracht, weil er beabsichtigte, im Januar 1897 die Versuchsfahrten mit ihm bis in die See hinaus zu beginnen. Dazu war es im April noch nicht gekommen, zu welcher Zeit es noch am Quai Croisset in Rouen lag. Die Erfahrungen, welche Bazin bei den Vorversuchen gewonnen hat, haben seine Rechnungen und Erwartungen nicht bestätigt. Es hat sich gezeigt, daß die Maschinenkraft von 50 Pferdestärken, wie angenommen, bei weitem nicht genügt, um den Rollen die notwendige Umdrehungsgeschwindigkeit zu geben, es ist vielmehr nötig, dieselbe auf 150 Pferdekräfte zu erhöhen, so daß für die sechs Rollen eine Maschinenkraft von 900 und zum Betriebe der Schraube eine

solche von 600 Pferdekräften erforderlich sein wird, um die beabsichtigte Fahrgeschwindigkeit von 22 Knoten zu erreichen, obgleich das jetzt fertige Fahrzeug nicht 280, sondern nur 246 t Wasser verdrängt. Die Hoffnungen, die der Erfinder in sein Schiff setzte, sind durch diese Erfahrungen sehr herabgestimmt worden und man bezweifelt, daß es für hohen Seegang die nötige Stabilität besitzen wird.



„Dort bläst er!"

Der Walfang.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarellfaksimiledruck.)

Aus der Familie der Wale, dieser riesigen Seesäugetiere von Fischgestalt, wird der Finnwal — das größte aller Tiere, von einer Länge bis 33 m — wegen seines geringen Speckertrages nur selten gefangen; desto eifriger macht man Jagd auf den eigentlichen oder grönländischen Wal, fälschlich „Walfisch" genannt, der zuweilen 20 m Länge erreicht und ein Gewicht von etwa 112000 kg, das heißt eine Last, welche der von 200 Stieren gleichkommt. Ein einziger erbeuteter Wal kann unter Umständen 120 Tonnen Speck oder 24 Tonnen Thran und $1\frac{1}{2}$ Tonnen (das ist 1680 kg) Fischbein liefern. Auch dem südlichen Wal, der etwas kleiner als der grönländische ist und die Meere nach dem Südpole hin bewohnt, wird wegen des Thranes nachgestellt.

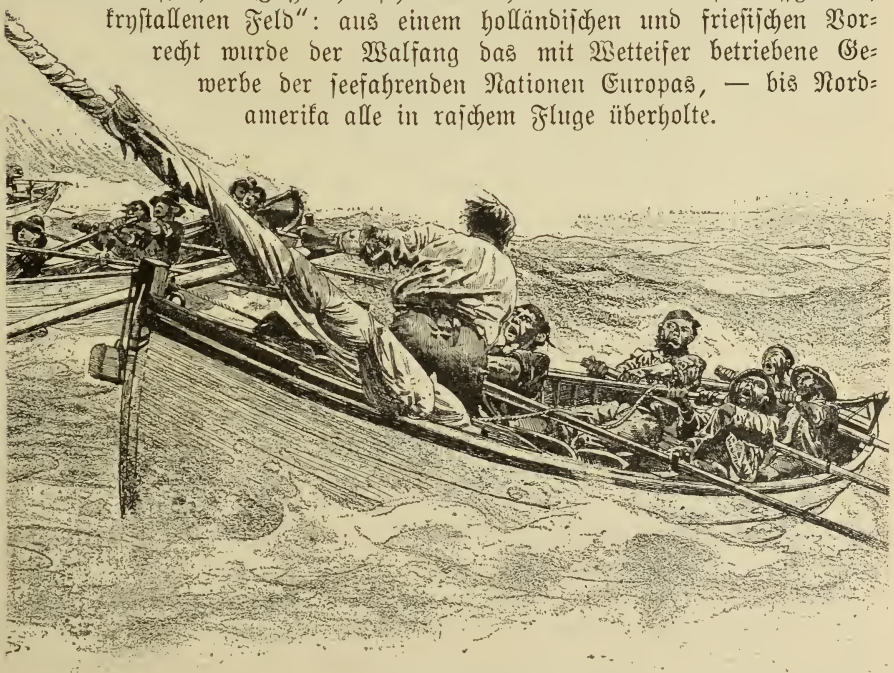
Schon in frühen Zeiten sann man darauf, sich des „Leviathans der Tiefe" zu bemächtigen, trotz des Schreckens, welcher von ihm ausging, wenn er schnaubend und brausend an den Küsten erschien, und der deutlich in den Sagen der Finnen sowie in den Worten bei Job wiederklingt. Die Wikinger, die Isländer und die Angelsachsen waren die ersten, welche den Wal jagten. Aber es war keine Jagd auf offener See. Wenn ein glücklicher Zufall das Untier in eine felsumschlossene Bucht oder auf eine Untiefe geworfen hatte, dann sperrte man es ab und erlegte es vom Eise oder Boote aus, um es darauf freudig ans Land zu schleppen, wo es nach gestrengem Gesetze verteilt wurde. Nach dem altenglischen Gesetzbuch war dagegen ein gestrandeter Wal Eigentum der Krone.

In kunstgerechter Jagd erlegten den Wal zuerst die Basken. Diese

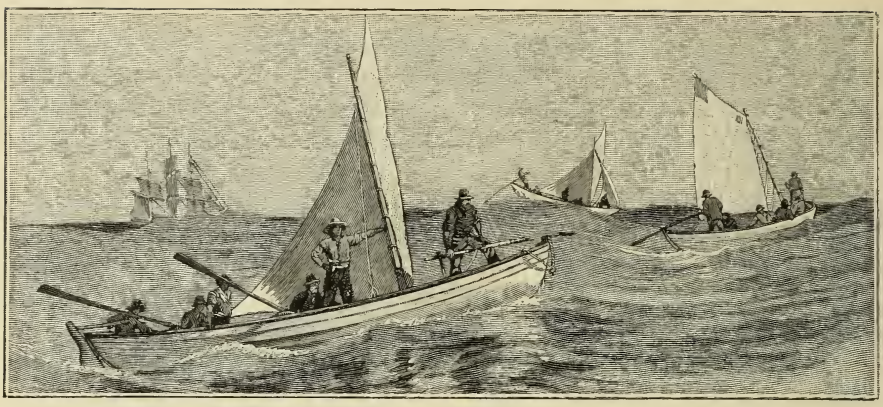
kühnen Nachkommen der alten Iberer besuchten lange vor der Entdeckung Amerikas, um 1370, die Bank von Newfoundland, drangen bis in den Lorenzstrom und an die Küste von Labrador, ein Jahrhundert später selbst bis Grönland und Spitzbergen. Sie bedienten sich, nach Isidor von Sevilla, bei der Waljagd schon mehrspitziger Harpunen und verfolgten das Tier bis in seine höchsten Gründe.

Dann erschienen, gegen den Ausgang des Mittelalters, die seemächtigen Holländer auf dem Plan des Nordmeeres, den Walfang in einer bis dahin nicht gekannten Ausdehnung betreibend. Sie beschäftigten um den Anfang des 17. Jahrhunderts nicht weniger als 260 Schiffe in den grönländischen Meeren; ihre auf Spitzbergen gegründete Kolonie Smeerenberg, allerdings nur aus elenden Hütten bestehend, war Sammel- und Stapelplatz des Walfanges. Auch die Seemänner der nordfriesischen Inseln Föhr und Sylt gingen seit 1614 fast in jedem Sommer auf die „Grönlandsfahrt"; besonderen Ruhm genoß der „glückliche Matthies" von Föhr, der in seinem Leben 365 Wale erlegte.

Freilich glückte es nicht immer mit der Waljagd, wie es bei jeder Jagd ist, und das alte Sprichwort: „Vischerie, Lotterie!" erwies sich auch den Holländern und Friesen als wahr. Manchmal kehrte man mit reicher Beute heim, ein andermal mit leeren Händen. Und endlich machte man die unliebsame Entdeckung, daß das Wild den andauernden Verfolgungen wich. Die Jagdgründe wurden unfruchtbarer, die Jäger mußten weitere, ergiebigere Gebiete aufsuchen. Zugleich erschienen mehr Mitbewerber auf dem „grünen, krystallenen Feld": aus einem holländischen und friesischen Vorrecht wurde der Walfang das mit Wetteifer betriebene Gewerbe der seefahrenden Nationen Europas, — bis Nordamerika alle in raschem Fluge überholte.



Jagd auf einen Wal.



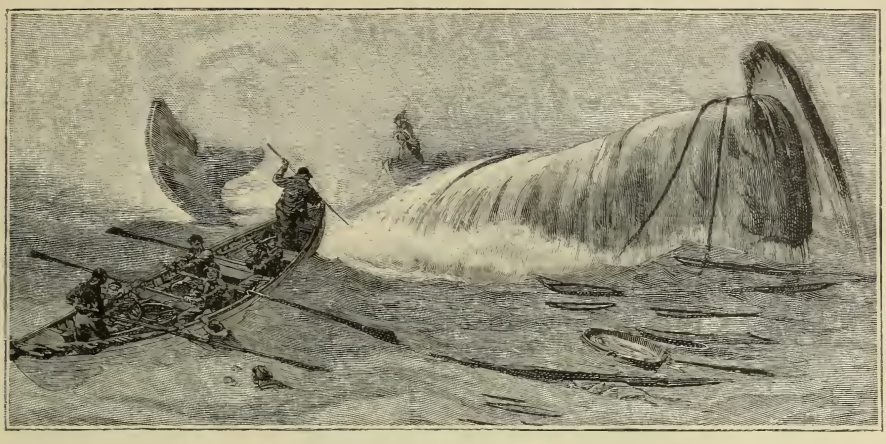
Klar zum Harpunieren.

Kleines ist oft die Wiege von Großem. Ein Puritaner aus Massachusetts, Namens Macy, floh vor den Nachstellungen der Quäker mit den Seinen nach der Insel Nantucket. Andre folgten dorthin. Allein das öde, sandige Eiland spendete kaum den dürftigsten Lebensunterhalt. Da warf im Jahre 1609 der Sturm einen Wal an den Strand. „Seht," rief Macy, auf das Meer deutend, „dort zeigt uns der Himmel eine grüne Weide, von welcher unsre Kinder und Kindeskinder Brot holen werden!" Das prophetische Wort erfüllte sich. Nantucket ist der Vorort des amerikanischen Walfanges geworden, und der Ertrag, den dieses Gewerbe der Union in einem Jahrzehnt einbringt, beläuft sich auf mehr als 70 Millionen Dollars.

Diese bedeutende Summe konnte indes erst erzielt werden, nachdem man erfahren, daß der Wal nicht allein unter den Eisfeldern des Nordmeeres, sondern auch in den lauern Gewässern des Großen Ozeans in der gemäßigten und heißen Zone hause. Seitdem steuerten die Walfänger nach der Südsee, wo sie in der That bis jetzt noch immer reiche Beute fanden. Doch ist es nicht so sehr der Polarwal, der dort erlegt wird, als vielmehr der kleinere Wal der Südsee.

Die Flotte der amerikanischen Walfänger zählt jetzt über 700 Schiffe mit mehr als 20 000 Mann, wohingegen alle übrigen Nationen zusammen nicht viel über das Fünftel dieser Summe stellen.

Das Los des Walfängers ist wohl das mühevollste, gefährlichste und entbehrungsreichste im ganzen Seemannsleben; ein Schreckbild erscheint es den meisten Seeleuten, und mit Geringschätzung, wenn nicht mit Ekel, blickt der Kauffahrer und der Marinesoldat auf den thranduftigen Gesellen, der in den Polarwässern den Meerriesen jagt. Schon das Schiff des Walfängers fordert das verächtliche Lächeln der übrigen Seeleute heraus: ein ungestalter, schwerfälliger Bau liegt es da, wüst erscheinend und vernachlässigt; an den Seiten des Rumpfes hockt eine Reihe von Booten, andre liegen auf dem Quarterdeck; auf den Mastspitzen schweben überall gleich Krähennestern die „Ausgucke"; vorn am Steuerbord, wo der Speck eingeschnitten wird, zeigt sich die schmutzige Oelung, unvertilgbar. Der Wal-



Langen eines Wals.

jäger selbst aber verachtet solche Aeußerlichkeiten; weiß er doch, daß sein Fahrzeug fest und bequem ist: der Bug wie gemauert, die Rippen wie eisern und die Wände gedoppelt. Mögen die Eisschollen das Schiff bedrängen, es wird unerschüttert bleiben. — Die Bemannung des Fahrzeuges besteht aus einem vielartigen, seltsamen Gemisch, Abenteurer und Heimatlose aller Nationen darunter; auch manch ein mit dem Gesetze Zerfallener mag eine Freistatt gefunden haben auf dem thranduftigen Verdeck: hier aber bindet alle die gemeinsame Gefahr und des Schiffes Gesetz. Und an Tapferkeit, Verwegenheit, Ausdauer übertrifft die Mannschaft diejenige aller andern Fahrzeuge.

Der einzelne Walfänger, wir meinen das Schiff, pflegt eine Besatzung von 50 Mann und einem Wundarzt zu haben. In den Eisregionen segeln die Walfänger immer zu zweien, damit bei einem Unglücksfalle der eine dem andern hilfreiche Hand biete. Während bei uns die Wiesen grünen und die Herden auf die Weide gelassen werden, durchschneiden die Wale das Behringsmeer und verweilen an gewissen Punkten der asiatischen Küste. Hier, am Rande des aufbrechenden Eises, sind die Gründe oder, wie der Seemann sagt, „die Wiesen", auf denen der Wal gejagt wird. Aber nicht leicht fällt es, eine „Schule" (wie ein Trupp dieser geselligen Meerriesen genannt wird) zu finden, oft irrt ein Schiff wochenlang ohne jede Spur. Endlich gibt einer der Matrosen, der im Ausguck Wache hält, das Signal, daß ein „Spaut" in Sicht ist. „Dort bläst er!" ruft er (siehe Bild), die hohle Hand an den Mund legend. Richtig, drüben sieht man den aufsteigenden Dunststrahl des atmenden Wales. Ein zweiter „Spaut", ein dritter wird gemeldet. Neues Leben fährt in die Bemannung, die „Schule" ist gefunden. Eine Schar der Ungeheuer teilt in majestätischen Bogenlinien die Wellen; schwarz und nackt wie das Wasser selbst, taucht die Wölbung des Rumpfes und der Vorderkopf aus der Flut. Welch ein Bild! Leider ist das Wetter der Jagd nicht günstig; in der dumpfen Stille, welche Meer und Himmel bedrückt, vermag keine List den Wal zu beschleichen, der, obgleich ein äußeres Ohr nicht vorhanden, innerhalb seines Elementes

ungemein scharf hört. Endlich schickt der Meergott Wolken und Winde, Regen und schäumende Wogen: jetzt ist die richtige Stunde!

Das Schiff legt bei. Auf Kommando des Kapitäns werden die Boote, deren ein größerer Kreuzer gewöhnlich vier bereit hält, ausgesetzt. Dieselben sind 7—9 m lang und an 2 m breit, leicht, aber musterhaft gebaut, kiellos und an beiden Enden scharf zugeschnitten (siehe Bild). Die Waffen, vier Harpunen, mehrere Lanzen, ein sehr schweres Gewehr, welches bolzenförmige Granaten schießt, befinden sich im Vorderteil. Der wichtigste Teil des Fanggerätes ist die über daumendicke, ungefähr 350 Faden lange und aus dem besten Hanf verfertigte Leine. Sie ist mit der gewissenhaftesten Sorgfalt in spiralförmigen Lagen in zwei flache, hinten zwischen den Ruder-

Zerschmettert.

bänken stehende Zuber eingerollt. Von links außen nimmt man ein 5 bis 8 Faden langes Stück, den sogenannten Vorgänger herein und befestigt an ihm die beiden Harpunen, welche ein geübter Werfer (siehe Bild) dem Wale beim ersten Ankommen schnell nacheinander „gibt".

Ein guter Harpunier muß auf 4—5 Faden Entfernung seines Wurfes sicher sein; meistens jedoch geht man viel näher an den Wal, läßt wohl auch das Boot unmittelbar gegen ihn anlaufen, so daß die Harpune nicht mehr geworfen, sondern in den Körper gestoßen wird. Natürlich ist bei diesem Verfahren die größere Gefahr. Sobald die „Eisen" sitzen, treibt man das Boot mit allen Kräften rückwärts. Dies ist immer ein bedenklicher Moment, denn man ist nie sicher, daß nicht das getroffene Tier zufällig oder absichtlich das Boot von unten mit dem Schwanze überwerfe, oder von oben wie mit einer riesigen Fliegenklatsche zerschmettere (siehe Bild). Flieht

Walfänger beim Thrankochen und Abspecken.

der erschreckte Wal (im tiefen Meere taucht er meist senkrecht hinab, im flachen Wasser eilt er in geringer Tiefe davon), so rollt im nächsten Augenblick die Leine ab, manchmal 100—150 Faden in einer Minute. Jetzt ist das Boot „fest" (siehe das ganzseitige Aquarellbild). Steuermann und Harpunier wechseln ihre Plätze; hatte dieser die Aufgabe, den Wal anzumachen, so hat jener das Vorrecht, ihn zu töten. Nun erst beginnt der eigentliche Kampf und

mit ihm die größere Gefahr. Der Wal taucht vielleicht 100—200 Faden tief und hält sich dort nahezu unbeweglich. Läßt die Straffheit der Leine etwas nach, so wird sie mit vereinten Kräften angezogen, um die Beute zum Aufsteigen zu reizen. Behagt jedoch diese Behandlung dem Seeriesen nicht, so vereitelt er mit unwiderstehlicher Kraft jeden Versuch, ihn an die Oberwelt zu bringen, und senkt sich wieder tiefer hinab. So wird bis zu 30 Minuten gestritten, bis der Wal wegen Luftmangels aufzusteigen beginnt. Die Richtung der Leine zeigt, wo er etwa auftauchen wird, und dort sucht ihn ein zweites Boot zu überraschen und ebenfalls festzumachen. Erst wenn dies gelungen, ist der Erfolg gesichert. Das wiederholt verwundete Tier greift nun entweder seine Peiniger an oder nimmt die Flucht und schießt an der Oberfläche des Meeres davon. Gleich feurigen Schlachtrossen fliegen die zwei oder drei Boote hinter ihm her, durch Gischt und Wassergarben. Ermüdet hält der Wal endlich an; matt und schwerfällig, oder in blinder Wut um sich schlagend, rollt er in den Wellen. Vorsichtig, den Bereich des Schwanzes meidend, nähern sich die Boote, und der Steuermann sucht dem Tiere mittelst Sprenggeschossen oder mittelst der Handlanze den Tod zu geben. Trifft der Schuß oder der Stoß die Lungen, dann bläst der Wal Blut, er zeigt „die rote Flagge", und stirbt verhältnismäßig schnell, wenn auch oftmals erst nach einem gewaltigen Todeskampfe.

Der erlegte Wal wird von dem Boote nach dem Schiffe bugsiert, um hier abgespeckt zu werden (siehe Bild). Dies Geschäft vollzieht sich folgendermaßen. Zunächst wird mit grabscheitähnlichen Instrumenten ein etwa 6 Fuß breites Stück Speck vom Halse geschnitten, der Haken eines Flaschenzuges eingeschlagen und geheißt. Dann schält sich der Streifen unter steter Nachhilfe des Spatens ab, während der Fisch eine Umdrehung um sich selbst macht. Hierauf wird ein zweiter solcher Speckring nach hinten zu gelöst, aber man macht vermittelst Ketten und sonstiger Vorrichtungen den Kopf am Schiffe fest, so daß er sich an den bloßgelegten Nackenwirbeln von selbst abdreht. Nun wird der Unterkiefer abgetrennt und danach die obere Kopfhälfte, in deren Schädelhöhle das wertvolle Spermaceti (Walrat) sitzt, an Deck geheißt. Sind alle nutzbaren Teile geborgen, so löst man die Kette und läßt den entblößten, noch immer gigantischen Rumpf treiben, zur willkommenen Beute für die Räuber des Luft- und Wasserreiches.

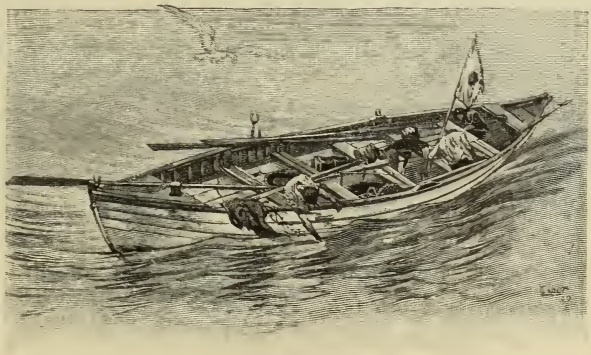
Die in das Zwischendeck hinabgelassenen Speckstreifen werden dort zerkleinert, um dann aufs Oberdeck geworfen und in Tonnen gepackt oder sofort in eisernen Kesseln ausgekocht zu werden. In ihren schlechtesten Kleidern, tanzend, singend und mit ihren Gerätschaften fuchtelnd, triefend von Thran und rußig wie die Schornsteinfeger, tummeln sich die Schiffsleute um den Herd. Ueberaus phantastisch erscheint dieses Treiben bei Nacht, wenn in einem erhöhten eisernen Korbe ein Haufe ausgesottener Speckstücke als Leuchte brennt, und die Flammen grelle Streiflichter auf das Deck, die schwarzen Rauchwolken, die ragenden Masten mit ihren Segeln und weit hinaus auf die Wellen werfen.

Ein schauerliches Nachtbild, nicht wahr? Wer sollte bei seinem Anblick vermuten, daß auch der Walfang eine lichte Seite, nämlich eine kultur-

„Fest!"

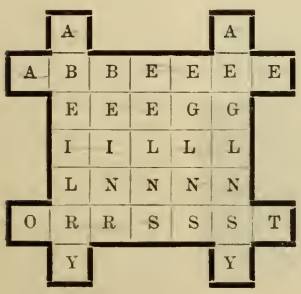
Siehe Seite 202.

geschichtliche Bedeutung hat? Handel und Staatenverkehr hat er gehoben, unerforschte Küsten, Häfen und Gegenden hat er großenteils zuerst in den Kreis der völkergeschichtlichen Bewegung gezogen. Walfänger besuchten Australien und Vandiemensland, ehe noch der Kauffahrer Veranlassung fand, dorthin zu segeln; Walfänger brachten das Christentum auf die Südseeinseln. Auch führte der Walfang auf die erste sichere Vermutung jener Durchfahrt der nördlichen Eismeere, die im Herbst 1850 wirklich von M'Clure aufgefunden wurde.



Ein verlorenes Boot.

In den norwegischen und spitzbergischen Gewässern wird der Fang der Wale heute erheblich anders betrieben, als in der oben geschilderten Weise. Man bedient sich in den genannten Gegenden kleiner, eiserner Dampfer von nur etwa 70—80 Fuß Länge. Sie werden eigens für diesen Zweck gebaut, fahren ungemein schnell und vermögen weiter nichts zu tragen, als die sehr starke Maschine, die Fangapparate und ein Dampfspill zur Hebung des verendeten und versunkenen Wals. Harpuniert wird heute mit einer Kanone, die am Bug des Walfängers angebracht und so montiert ist, daß sie sich leicht nach allen Seiten drehen läßt. Diese Kanone schleudert eine mit kräftigem Widerhaken versehene und mittelst einer langen Leine am Schiffe befestigte Harpune. In ihrem Kopfe enthält die Harpune ein Sprenggeschoß, welches im Augenblick des Eindringens in den Körper des Wals explodiert und eine so furchtbare Verwundung erzeugt, daß der Wal binnen kurzem daran stirbt. Das Aussehen eines solchen Schiffes und die ganze Handhabung des Fanges ist in weiteren Kreisen durch das vielreproduzierte Bild von Saltzmann: Kaiser Wilhelm II. an Bord des „Duncan Gray" auf der Walfischjagd — bekannt geworden.



Homogramm.

Die in die Felder dieser Figur eingetragenen Buchstaben sollen so umgestellt werden, daß ein Homogramm entsteht, in dem die sich entsprechenden wag- und senkrechten Reihen gleich lauten.

Dabei entstehen die Wörter: 1. ein Afrikaforscher, 2. ein Erdteil, 3. eine Frauengestalt aus der griechischen Sagenwelt, 4. ein Körperteil, 5. ein hoher Offizier.

Durchfahrt einer Uebungsflotte durch den Kaiser Wilhelm-Kanal.

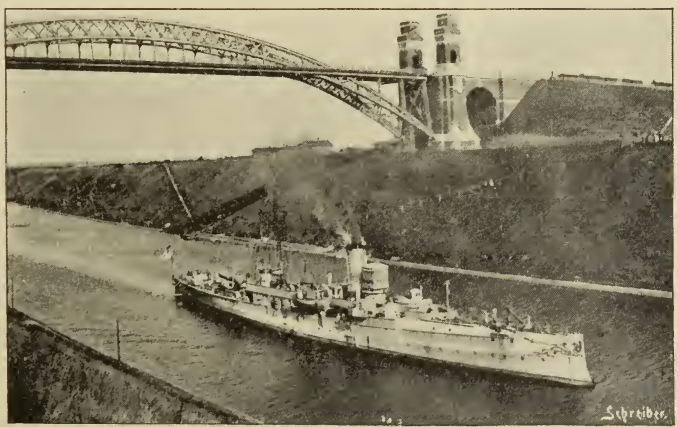
Mit der am 20. Juni 1895 erfolgten Einweihung des Kaiser Wilhelm-Kanals hat ein 500 Jahre alter Gedanke seine Verwirklichung gefunden. Bereits im 14. Jahrhundert wurde mit der Herstellung des Stecknitz-Kanals damit der Anfang gemacht und der im vorigen Jahrhundert angelegte Eiderkanal mit 3,5 m Wassertiefe und drei Schleusen in der Scheitelhöhe ist bis zum Bau des Kaiser Wilhelm-Kanals jährlich von etwa 4000 kleineren Fahrzeugen benutzt worden. Für die niedere Handelsschiffahrt würde dieser Kanal schon ausgereicht haben; mit den Fortschritten im Bau größerer Handelsschiffe und dem Wachsen der Dampferflotte im Seehandelsverkehr verlor er immer mehr an Wert, für die deutsche Kriegsflotte konnte er überhaupt gar nicht in Betracht kommen. Für diese aber ist ein die Nord- und Ostsee verbindender Kanal, der auch von den größten Schlachtschiffen befahren werden kann, von größter Bedeutung. Denn dieser Kanal ermöglicht im Kriege die gegenseitige Unterstützung der in der Ost- und Nordsee operierenden Flotten. Das ist so lange von allergrößter Wichtigkeit, als wir nicht über zwei hinreichend starke Schlachtflotten, je eine für die Ost- und die Nordsee, verfügen. Ob es dahin überhaupt jemals kommen wird, läßt sich heute gar nicht voraussehen. In diesem Sinne ist der Kaiser Wilhelm-Kanal zu Kriegszeiten um deswillen von besonderer Bedeutung, als ihn der Feind weder zu überwachen noch zu sperren, geschweige denn selbst zu benutzen vermag, da seine beiden Einfahrten der feindlichen Beobachtung gänzlich entzogen sind und weit voraus durch Küstenwerke verteidigt werden.

Panzer I. Klasse „Wörth" in der Schleuse von Holtenau.

Der Kanal ist 99 km lang, hat in den geraden Strecken 22, in den Krümmungen bis zu 36 m Sohlenbreite,

Kadettenschulschiff „Stein" bei der Hochbrücke von Levensau.

in den geraden Strecken 61 m Breite im Wasserspiegel und 9 m Wassertiefe. Die Fahrgeschwindigkeit im Kanal darf nach der Kanalordnung 10 km in der Stunde nicht übersteigen, sie mußte in Rücksicht auf die Erhaltung und Schonung der Kanalufer auf dieses Maß beschränkt werden. Es ist begreiflich, daß große Schiffe, wie die Schlachtschiffe der Brandenburgklasse, welche 10 100 cbm Wasser verdrängen, eine beträchtliche Anstauung des Wassers im Kanal bewirken, welche alsbald wieder zurückflutet, da das Schiff seine Fahrt ununterbrochen fortsetzt. Dieses Anstauen und Zurückfluten des Wassers macht sich als Spülung auf den Uferböschungen geltend und wird hier um so mehr zerstörend wirken, je heftiger seine Bewegungen sind. Dagegen hat die langsame Fahrt von kaum 3 m in der Sekunde den Nachteil, daß die Schiffe sehr schlecht dem Steuer folgen, weil der auf die Ruderfläche wirkende Wasserstrom von zu geringer Kraft ist. Es erfordert deshalb eine nicht geringe Erfahrung und Uebung, ein Schiff durch den Kanal zu steuern, weshalb hierfür besonders ausgebildete Lotsen angestellt sind, deren sich auch die Kriegsschiffe bedienen müssen. Diese Umstände machen es nötig,



Aviso „Jagd" bei Grünthal.

Umkippen des Schwimmdocks.

von Zeit zu Zeit Uebungsgeschwader den Kanal durchfahren zu lassen, um den Beteiligten Gelegenheit zu geben, Erfahrungen hierbei zu sammeln. Eine solche Durchfahrt der Uebungsflotte hat am 13. und 14. August 1896 zum Teil während der Nachtzeit bei elektrischer Beleuchtung stattgefunden, die auch gleichzeitig den Zweck hatte, zu prüfen, ob die Kanaleinrichtungen und ihr Betrieb einer solchen Beanspruchung genügen.

Die Einfahrt erfolgte bei Brunsbüttel, wo jedes Schiff einen Lotsen an Bord nahm. Die Torpedoboote gingen zuerst durch die Schleusen. Das Durchschleusen eines Panzerschlachtschiffes dauert durchschnittlich nicht länger als 15 Minuten. Unsre Abbildung zeigt das Panzerschiff „Wörth" im Schleusenbecken von Holtenau, also vor der Ausfahrt aus dem Kanal in den Kieler Hafen. Das Schiff ist 108 m lang, 20 m breit, hat 7,4 m Tiefgang und 10100 Tonnen Wasserverdrängung. Das Durchschleusen der übrigen Schiffe folgte in Pausen von 20 Minuten. Die andre Abbildung stellt das Kadettenschulschiff „Stein", eine der alten, Anfang der siebziger Jahre gebauten gedeckten Korvetten, nachdem es unter der Hochbrücke von Levensau hindurchgegangen ist, die dritte den flinken Aviso „Jagd" unter der schönen und berühmten eisernen Bogenbrücke bei Grünthal dar. Die Durchfahrt des Geschwaders durch den Kanal ging ohne jeglichen Unfall oder irgend welche Störung glatt von statten, ein Beweis, daß alles in Ordnung ist und die beteiligten Kräfte ihrer Aufgabe gewachsen sind.

Versinken des Dampfers Moggie durch Umschlagen des Schwimmdocks.

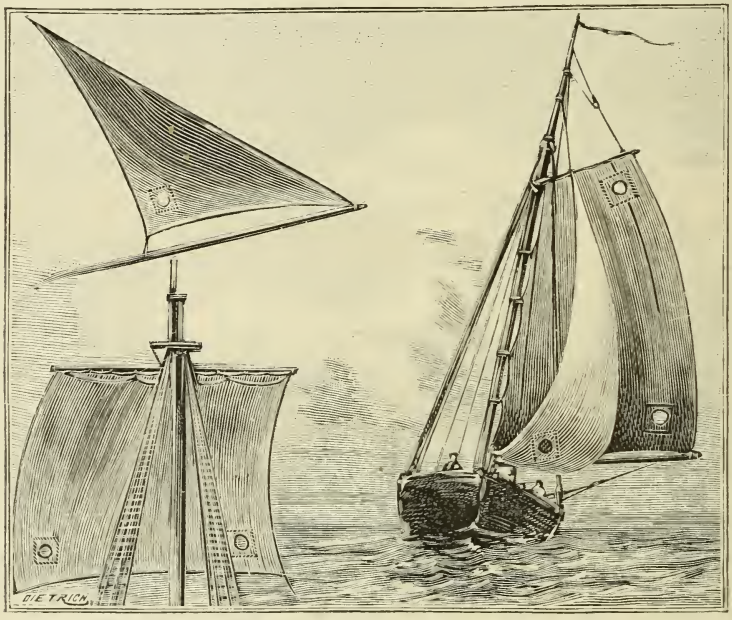
Versinken eines Schiffs durch Umkippen eines Schwimmdocks.

Der Dampfer Moggie aus Hartepool ist von einem seltenen Unglück betroffen worden. Auf seiner Fahrt von Kemi, dem nördlichsten Hafen in Finnland, nach dem nahen Happaranda, dem nördlichsten schwedischen Hafen im Bottnischen Meerbusen, geriet er auf eine Felsenuntiefe und verletzte sich hierbei so, daß die vordere wasserdichte Abteilung des Schiffes voll Wasser lief. Der Dampfer hatte zwar einen finnischen Regierungslotsen an Bord, dieser aber wird für das Unglück kaum verantwortlich gemacht werden können, da die Leuchtboje, welche die Felsenuntiefe bezeichnete, von Treibholz fortgerissen worden war. Nachdem das Leck durch einen Taucher des Bergungsdampfers Hellios zur Not geschlossen worden, gelang es nach Auspumpen des Wassers und Ueberbordwerfen von Ladung den Dampfer flott zu machen. Der Hellios nahm nun den Moggie ins Schlepptau, aber bei dem stürmischen und nebligen Wetter verloren sich beide Schiffe mehrmals aus Sicht. Endlich nach $3\frac{1}{2}$ Tagen wurde glücklich Stockholm erreicht, wo der Moggie ins Dock gehen sollte, um sein Leck auszubessern. Es war ein Schwimmdock mit einer freien Seite, welches den Dampfer hob, der seine Fracht vom Oberdeck zur Erleichterung gelöscht hatte. Schon war der Dampfer fast aus dem Wasser gehoben, als plötzlich das Schwimmdock nach der Außenseite hin zu sinken begann, so daß das Schiff von der Plattform hinunterglitt und hierbei von neuem so beschädigt wurde, daß sofort Wasser

hineinströmte und die Mannschaften an Bord kaum ihr Leben zu retten vermochten. Das Schwimmdock, welches 400 000 Mark gekostet hatte und sich erst seit 8 Monaten im Betrieb befand, ist auf 27 m Tiefe gesunken. Das Unglück ist ganz unvermutet, ohne jede vorherigen Anzeichen eingetreten und niemand wußte, welche Ursache es hervorgerufen hat.

Durchlochte Segel.

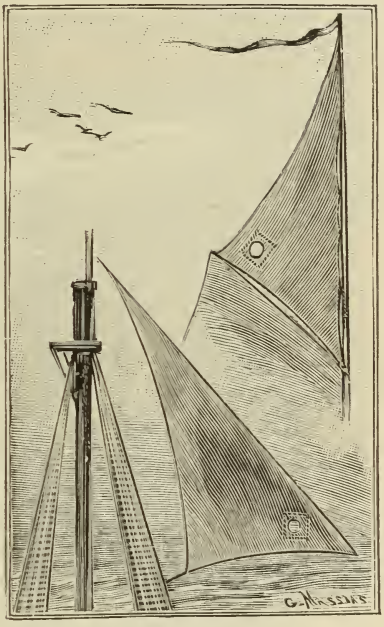
Der italienische Dreimaster Salvatore-Ceccame von 850 Tonnen, der im Sommer 1896 in den Hafen von Philadelphia einlief, erregte dort viel Aufsehen, weil seine Segel eine Anzahl kreisrunder Löcher enthielten, die nicht etwa in dieselben eingerissen und nur unordentlicherweise nicht wieder zugenäht, sondern mit voller Absicht ausgeschnitten und gegen Aufreißen



Durchlochte Segel.

und Ausfransen durch Aufnähen eines Besatzstückes geschützt waren. Da die Segel den Zweck haben, möglichst viel Wind aufzufangen, weil er die treibende Kraft für gute Fahrt ist, so sollte man meinen, daß durch die Löcher diese treibende Kraft geschwächt wird, weil sie Wind hindurchströmen lassen, und klingt es daher anscheinend paradox, daß gerade deshalb, weil die Löcher Wind hindurchgehen lassen, die treibende Kraft des Windes, also die Kraft, welche das Schiff vorwärtstreibt, eine größere sein soll.

So behaupten es die Eingeborenen von Cartagena und St. Thomas, und Diderot erzählte schon, daß die Seeleute behaupten, mit alten, zerrissenen Segeln, die einige Löcher hätten, schneller zu fahren, als mit neuen tadellosen Segeln. Derselben Ansicht sind auch heute noch die italienischen Fischer. Im Jahre 1894 lenkte der italienische Kapitän Vasselo die Aufmerksamkeit des Verwaltungsrates der Schiffahrtsgesellschaft in Genua auf die durchlöcherten Segel. Er stellte dann Untersuchungen darüber an, mit welcher Anzahl, Größe und an welcher Stelle die Löcher in verschiedenen Segeln angebracht, die besten Ergebnisse erzielt werden. Er selbst fand sodann auf einer Ueberfahrt von New York nach Australien, daß er bei frischem Winde mit durchlochten Segeln in der Stunde etwa 2, in der Zeit eines Tages ungefähr 45 Seemeilen mehr Fahrt machte, also schneller fuhr, als mit neuen undurchlochten Segeln. Er hat infolgedessen auf vielen italienischen Schiffen durchlochte Segel eingeführt und auch in Frankreich hat man auf drei Marseiller Schiffen durchlochte Segel mit gleichem Vorteil angewendet.



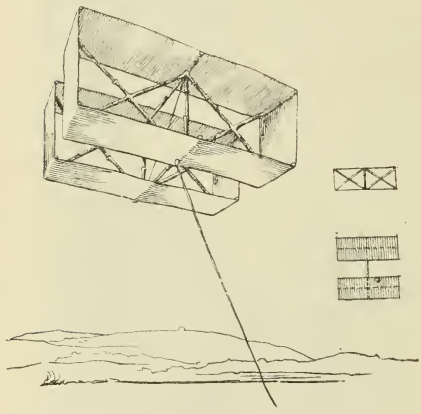
Durchlochte Segel.

In welcher Weise die Löcher in verschieden geformten Segeln von Kapitän Vasselo nach seinen Erfahrungen angebracht werden, das zeigen unsre Abbildungen. Die Löcher erhalten 20—30 cm Durchmesser.

Es kann nach diesen Erfahrungen nicht mehr bezweifelt werden, daß durchlochte Segel eine größere Fahrgeschwindigkeit ergeben, also vorteilhafter sind, als nicht durchlochte. Aber wie hat man sich diese Thatsache, die im ersten Augenblick so widersinnig erscheint, zu erklären? Man glaubt, daß der vom Segel aufgefangene Wind sich an demselben aufstaut und so eine rückwirkende Kraft gegen den nachströmenden Wind, also gewissermaßen einen Gegendruck gegen denselben ausübt, ihn also abschwächt. Vermutlich begünstigt die gewölbte Form der Segel diese Aufstauung und ihren Gegendruck, wenn sie nicht etwa die alleinige Ursache sein sollte, was wohl noch durch Versuche festgestellt werden wird. Bringt man nun an den tiefsten Stellen der Wölbung Löcher an, so kann die aufgestaute Luft durch diese abfließen, der rückwirkende Druck wird dadurch vermieden und es kommt deshalb eine größere treibende Kraft des Windes auf die Segel zur Wirkung.

Hargraves Drachen.

Wie in seiner Heimat, in China, ist auch in Deutschland der Drachen wenig anders als in seiner klassischen Form und als das beliebte Spielzeug der Kinder bekannt. Anders ist es in Amerika. Es scheint, daß die bekannte Verwendung Franklins zur Ableitung von Elektricität aus den Wolken in seinen Landsleuten ein dauerndes Interesse für die wissenschaftliche Verwendung des Drachens erweckt habe. Denn unermüdlich sind die Amerikaner mit der Verbesserung des Drachens zur Hebung seiner Trag- und Steigfähigkeit beschäftigt, um ihn zu meteorologischen Beobachtungen geeignet zu machen. Neuerdings hat sich sogar zu diesem Zwecke in Boston unter dem Vorsitze des Professors Pickering vom Harvard-Observatorium, dem berühmten Meteorologen, eine „Drachengesellschaft" gebildet. Die Verwendung des gewöhnlichen Drachens zu photographischen Aufnahmen des Geländes ist nicht neu und schon im 10. Bande des Neuen Universums beschrieben worden. Lamson hat im August 1896 eine Last von 75 kg bis zu einer Höhe von 180 m gehoben und gegen 1000 m weit forttragen lassen, und am 8. Oktober 1896 hat man vom Blue-hill-Observatorium in New Jersey einen mit meteorologischen Registrierapparaten ausgerüsteten Drachen aufsteigen lassen, der bis zu der Höhe von 2860 m gelangte. Selbstredend ist dazu der gewöhnliche Papierdrachen, der in unsrer Knabenzeit unsre schönste Herbstfreude war, nicht geeignet. Um seine Steigfähigkeit zu erhöhen, muß er dem Winddruck eine größere Fläche darbieten, wollte man aber die gewöhnliche Drachenform dazu beibehalten, so müßte das Gestell des Drachens sehr fest gemacht werden, um dem Winddruck Widerstand leisten zu können, und würde infolgedessen sehr schwer werden. Deshalb empfiehlt es sich, die Drachenfläche zu teilen. Das ist in verschiedener Weise geschehen. Hargrave hat die in unsrer Abbildung dargestellte Form gewählt. Die einzelnen Rahmen sind aus Stäben von Fichtenholz gebildet und mit einem Baumwollenwebstoff bekleidet, der mit in Benzin aufgelöster Stärke gedichtet ist. Die Rahmen sind durch Schnüre abgesteift und zwei zu einem System vereinigt. Solcher Rahmenpaare lassen sich mehrere in angemessenen Abständen an der Schnur befestigen, wenn man die Tragfähigkeit des Drachens steigern will. Die Rahmen sind 1,80 m lang, 1,25 m breit, und 60 cm hoch. Bei einer Windgeschwindigkeit von 7—8 m in der Sekunde hebt ein Rahmen 5—6 kg. Bei 6 hintereinander geschalteten Systemen erreichte Hargrave, daß er selbst gehoben wurde.



Gesamtansicht des Hargraveschen Drachens.

Stentzels Flugapparat.

Im 15. Bande des Neuen Universums auf Seite 214 u. ff. haben wir der Flugversuche Otto Lilienthals gedacht und eine Reihe von Bildern nach Augenblicksphotographien hinzugefügt, in denen wir den kühnen Mann hoch in der Luft, von großen, kunstvoll hergestellten Flügeln getragen, dahinschweben sehen, so ruhig und anscheinend so sicher, daß Sanguiniker die Zeit nicht mehr fern wähnten, in der ein Flugapparat das selbstverständliche Reisegerät jedes jungen Mannes ausmacht. Und doch, so anerkennenswert auch die Erfolge Lilienthals waren, wie weit waren sie noch von einem

Stentzels Flugapparat, Vorderansicht.

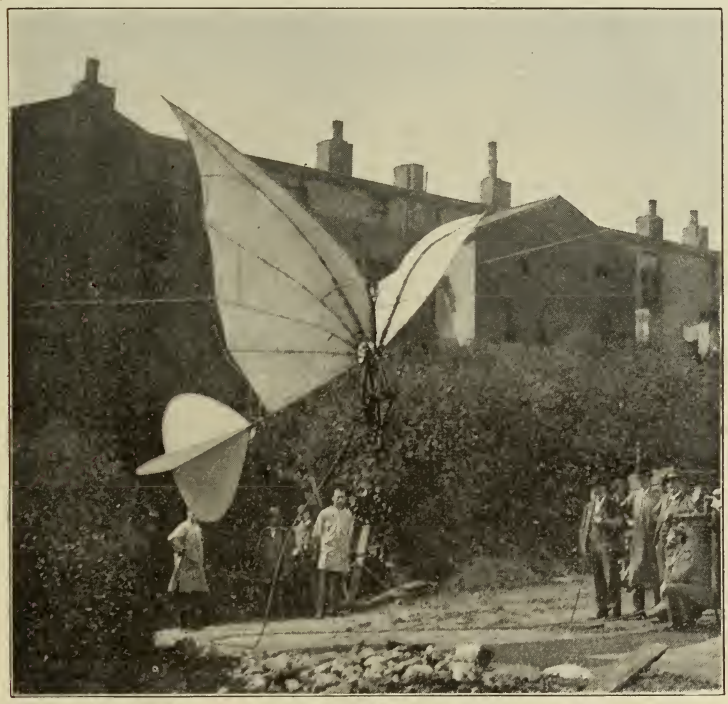
wirklichen Flugapparat, den der Fliegende wie der Vogel seine Flügel bewegen und dahin lenken kann, wohin er will, entfernt! Noch sind Lilienthals Leistungen von niemandem erreicht, geschweige denn übertroffen worden, und doch war es nur ein Schwebeflug ohne Flügelschlag, ein Flug, der des Windes bedurfte, der ohne Wind überhaupt nicht möglich war. Der Wind drückte gegen die unteren, ihm, wie beim Drachen, ein wenig schräg zugekehrten Flügelflächen, so daß der Flieger gegen den Wind, durch sein Gewicht vorwärts getrieben, auf dem Luftstrom dahinschwebte, um so weiter, je stärker der Wind und je größer die Flügelflächen waren. Der Erfolg blieb von

der Geschicklichkeit abhängig, die Gleichgewichtslage nicht aus der Gewalt zu verlieren; aber dieses Geschick ist außerordentlich schwer, nur mit vieler Geduld und Uebung zu erlangen; es erscheint fast zweifelhaft, daß es jemals ausreichen könnte, um auch gegen Windstöße mit Sicherheit die Herrschaft über die Flügel zu behalten. Von einem solchen Windstoß ist am 9. August 1896 Otto Lilienthal aus der Höhe herabgestürzt worden, wobei er leider zu früh seinen Tod fand. Niemand hat sich bis jetzt gefunden, seine kühnen Flugversuche fortzusetzen und den Kunstflug im Sinne des Verunglückten fortzubilden und weiter zu entwickeln. Wäre es überhaupt zu wünschen? Dann gewiß, wenn sie die Möglichkeit bieten, das angestrebte Ziel zu erreichen. Ist nun aber eine solche Möglichkeit vorhanden? — Vor mehr als 400 Jahren, im Jahre 1460, hat der Mechaniker Dante in Perugia den Schwebeflug in ganz ähnlicher Weise mit künstlichen Flügeln, und nach ihm, gegen Ende des 15. Jahrhunderts, ein Nürnberger, namens Vorfinger, in gleicher Weise wie Lilienthal versucht. Beide haben durch Uebung die Fertigkeit erlangt, sich beträchtliche Strecken von ihren Flügeln durch die Luft dahintragen zu lassen, aber der wirkliche Vogelflug, ein Erheben mittelst der Flügel vom Erdboden und ein Hinaufschwingen in die Luft ist ihnen ebensowenig gelungen, wie dem unglücklichen Lilienthal.

Aber die Himmelsstürmer werden nicht alle und immer gibt es Menschen, die felsenfest davon überzeugt sind, daß dem Menschen das nicht versagt sein kann, was dem Vogel anscheinend so mühelos, so spielend möglich ist; was diesem die Natur gegeben, kann der Mensch vermöge seiner Intelligenz zweifellos sich verschaffen, er muß es nur richtig anfangen! Sie wissen ganz genau, daß Lilienthal niemals sein angestrebtes Ziel erreichen konnte, weil die Kraft keines Menschen ausreicht, sein eigenes Körpergewicht nebst dem eines Flugapparats mittelst des letzteren in die Luft frei schwebend zu erheben. Der Mensch besitzt durchschnittlich nur $^1/_5$ Pferdestärke, vorübergehend, auf 1—2 Sekunden, vermag er wohl, sie auf eine ganze Pferdekraft zu steigern, aber niemals ist er im stande, dauernd 2 Pferdestärken mit seiner Muskelthätigkeit zu erzeugen, welche erforderlich sind, wie durch Versuche festgestellt ist, einen Menschen von etwa 70 kg Gewicht mittelst Flugapparat auf längere Zeit zu heben. Daraus wäre zu schließen, daß der Mensch zur Bethätigung des Flugapparats der Unterstützung, der Hilfe einer Kraftmaschine von hinreichender Stärke notwendig bedarf, so daß alle Flugversuche ohne maschinelle Hilfskraft von vornherein keine Aussicht auf Erfolg haben. Damit ändern sich natürlich wieder alle andern Bedingungen, denn die Hinzunahme der Kraftmaschine, womöglich auch noch einer Kraftquelle zum Ergänzen oder zum Erhalten der Betriebskraft auf gewisse Zeit, vermehrt das zu hebende Gewicht bedeutend, erfordert also wieder eine größere Betriebskraft, so daß diese Wechselbeziehungen der Konstruktionsbedingungen das Flugverfahren auf eine ganz andre Grundlage stellen. Die Ausführbarkeit ist im wesentlichen von der Herstellung einer Kraftmaschine abhängig, deren Gewicht im Verhältnis zu der von ihr entwickelten Betriebskraft möglichst gering ist. Damit entfernen wir uns immer

mehr von dem, was man unter Kunstflug versteht und nähern uns entsprechend der Luftschiffahrt. Gelingt der Technik die Herstellung kraftvoller, sehr leichter Kraftmaschinen, was ja keineswegs aussichtslos ist, so werden wir entsprechend mehr zum Kunstfluge zurückkehren können.

Diesen Weg hat A. Stentzel aus Altona eingeschlagen. Mit Lilienthal hält er die in ihrer Form den Vogelflügeln nachgebildeten Flügel für die Vorbedingung zur Ermöglichung des Kunstfluges, aber er will wirklich fliegen und deshalb durch Flügelschlag die Hebewirkung hervorbringen. Zur Bewegung der Flügel soll eine hinreichend kräftige Maschine dienen, für



Stentzels Flugapparat, Flügelniederschlag.

welche flüssige Kohlensäure die Betriebskraft liefert. Vorsichtigerweise hat er die Richtigkeit seiner Ideen erst an einem Modell erprobt, welches von der Firma Krogsgaard & Becker in Hamburg-Hoheluft angefertigt worden ist. Es wiegt im ganzen 34 kg, davon kommen auf die Maschine 17,5, auf die Flügel mit Achse 10 kg, das übrige Gewicht kommt auf das Steuer, die Kohlensäureflasche u. s. w. Für alle Metallteile ist Stahl, meist Mannesmannrohre, verwendet worden, die Rippen der Flügel und des Steuers sind aus Bambus gefertigt, der Ueberzug ist gefirnißte Seide. Die Spannweite der Flügel beträgt 6,36, ihre Breite 1,68 m, ihre Oberfläche 7 qm, die Fläche des Horizontalsteuers 1,125 qm. Die paraboliſch gekrümmten elastischen Flügel haben eine größte Wölbung von 1 : 12 und

Stentzels Flugapparat, Schwebestellung.

einen Schlagwinkel von 90°. Unsere Abbildungen zeigen die Flügel in drei Stellungen. Die Maschine gestattet einen Höchstarbeitsdruck von 9 Atmosphären, wobei dieselbe 3 Pferdestärken, bei 6,5 Atmosphären 1,5 Pferdestärken entwickelt.

Dieses Modell wurde an einem Drahtseil in 3 m Höhe aufgehängt und in Betrieb gesetzt. Die Vorwärtsbewegung und die Hebekraft nahmen zu mit dem Arbeitsdruck des Kohlensäuregases im Cylinder; bei 4 Atmosphären betrug die Hebekraft 10 kg und die Vorwärtsbewegung 1 m in der Sekunde, bei 6,5 Atmosphären aber trug sich die Flugmaschine selbst und flog frei mit 6 m Geschwindigkeit; hierbei machte dieselbe 1,4 Flügelschläge in der Sekunde. Die Flügel drücken vermöge ihrer gewölbten Gestalt nach oben mit 0,5, nach unten aber mit 1,5 derjenigen Kraft auf die Luft, die eine gerade Fläche bei gleicher Größe und Geschwindigkeit ausübt, wodurch das Aufsteigen der Flugmaschine ermöglicht ist. Der Erfinder ist überzeugt, daß eine stärkere Flugmaschine von gleicher Einrichtung sehr wohl einen Menschen durch die Luft tragen könnte, und da die Maschine in Bezug auf bewegende Kraft, Ausschlagwinkel der Flügel, Steuerung u. s. w. auf das genaueste sich leicht und schnell einstellen läßt, so hofft er mit einer solchen Maschine bei günstiger Witterung eine wirkliche Luftfahrt ausführen zu können.

Elektrische Straßenbahnen mit Untergrundleitung.

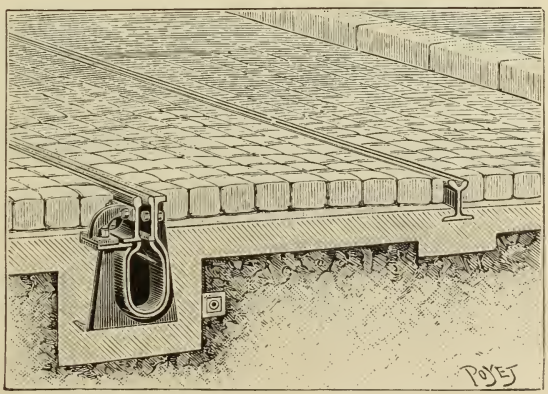
Der elektrische Betrieb von Straßenbahnen mit Untergrundleitung bietet den Vorteil, daß das Straßenbild nicht durch die oberirdisch gezogenen Drähte verunziert und der Straßenverkehr selbst durch die zur Befestigung der Leitungsdrähte erforderlichen Ständer und Säulen nicht gestört wird. Andrerseits aber sind derartige Anlagen sehr kostspielig und der Betrieb selbst wird durch das in die Leitungskanäle eindringende Wasser, sowie durch den darin sich ansammelnden Schmutz vielfachen Störungen ausgesetzt.

Man hat für derartige Untergrundleitungen bereits viele verschiedene Systeme in Anwendung oder wenigstens in Vorschlag gebracht, welche sich folgendermaßen klassifizieren lassen:

1. Kanäle mit einer Leitung, welche mit dem Motorwagen in fortwährender Verbindung durch einen Gleitkontakt bleibt,

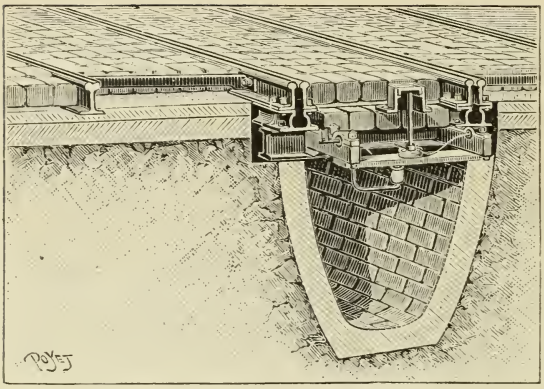
2. Kanäle, deren Leitung nur zeitweise mit dem Motorwagen durch verschiedenartige Vorrichtungen in Kontakt kommt.

Die Systeme der ersten Klasse sind sehr zahlreich; die wichtigsten derselben sind: das System Holyroyd Smith, Siemens & Halske, Love, Jenkins, Goiffin, Musie Coles, Johnson, Robert Zell, Washington, Universal Electric, Pompany, Schefbauer, Muller-Manville, Hoerde u. s. w. In fast allen diesen Systemen sind nur die Sekundärleitungen im Kanal untergebracht, während die Speiseleitungen an der Seite in der Nähe des Kanals liegen. Die Stromrückleitung wird durch einen zweiten Leiter und nicht wie bei der Luftleitung durch die Schienen bewirkt.



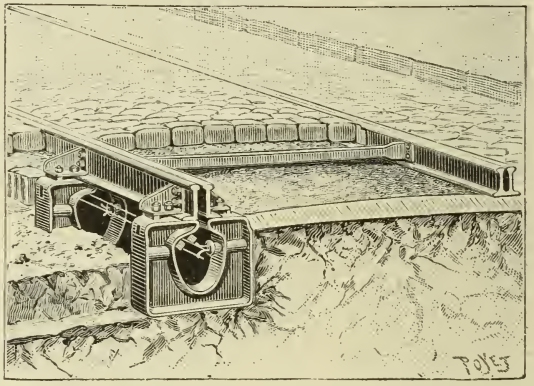
Smiths System kleiner Kanäle für elektrische Untergrundleitungen.

Das System von Holyroyd Smith ist in der nebenstehenden Abbildung dar-

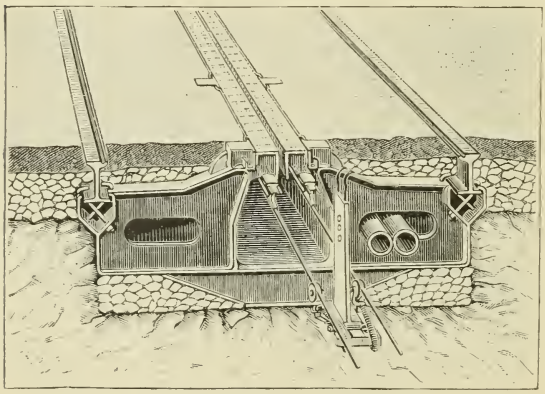


Smiths System großer Kanäle.

gestellt; dasselbe fand seine erste Anwendung im Jahre 1885 bei der Straßenbahn zu Blackpool in England und hat ohne große Beschädigungen bis jetzt funktioniert. Der Kanal besteht aus Eisenblech, das auf einer Schiene befestigt ist, und auf einer Reihe metallener Träger ruht. Die Porzellanisolatoren zum Tragen des Kabels sitzen auf Holzschwellen, die quer im oberen Teile des Kanals liegen. Der untere Teil des Kanals dient zur Aufnahme des Regenwassers, so daß das Kabel vor Feuchtigkeit geschützt ist. In gewissen Abständen sind Abflußöffnungen angebracht. In den ersten Ausführungen befand sich der Kanal in der Mitte der Bahn; bei der späteren Anordnung wurden zwei Kanäle benutzt, von denen der eine zur Hinfahrt, der andre zur Rückfahrt dient. Der Erfinder hat noch ein andres, in der obigen Abbildung dargestelltes Modell erdacht, wobei nur ein großer Kanal von 1,7 m Höhe für beide Gleise benutzt wird. Dieser große Kanal gestattet den Zugang eines Mannes, welcher von Zeit zu Zeit die Reinigung besorgt und den Zustand der Kontakte kontrolliert.



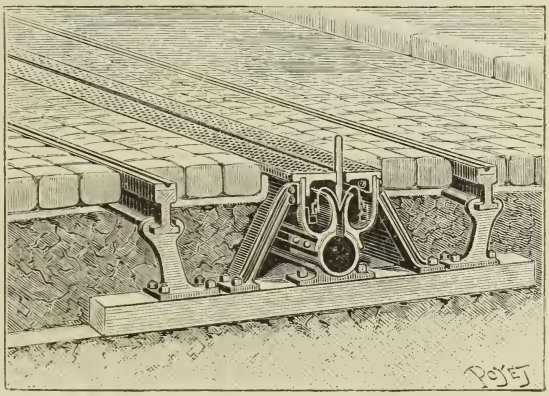
Siemens & Halskes Untergrundleitung in Budapest.



Loves Untergrundleitung in Amerika.

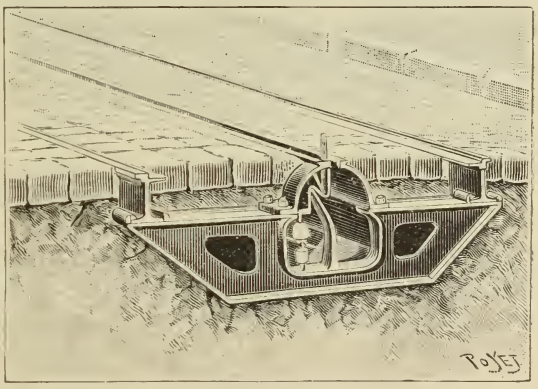
Im Jahre 1887 wurde von der Firma Siemens & Halske die bekannte Budapester Stadtbahn mit Untergrundleitung nach dem in der dritten Abbildung dargestellten System ange-

legt. Der unterirdische Kanal ist aus eiförmigen gußeisernen Rahmen hergestellt, deren Zwischenräume mit Beton zur Bildung der fortlaufenden Kanalwand ausgefüllt sind. Der Kanal steht mit dem Spalt der Schiene in Verbindung, durch welchen der Gleitkontakt in Verbindung mit dem Wagen gesetzt ist. Auf den gußeisernen Rahmen sind die zum Tragen der Leitungskabel dienenden Porzellanisolatoren befestigt. Gegenwärtig werden mittelst dieses Systems in Budapest vier Linien der Straßenbahn von einer Zentralstation aus betrieben und man ist mit den Resultaten zufrieden, indessen gehen die Meinungen der Praktiker über den Wert des Systems noch auseinander. Im Jahre 1894 wurde vom Oberingenieur der Stadt Newcastle darüber bemerkt, daß der etwa 34—50 mm breite Spalt, der bei diesem System längs der Bahn hinläuft, für den übrigen Wagenverkehr in den gewöhnlichen Straßen ein ernstes Hindernis bilden könne, indem die Wagenräder leicht in diesen Spalt geraten und sich darin festklammern können.



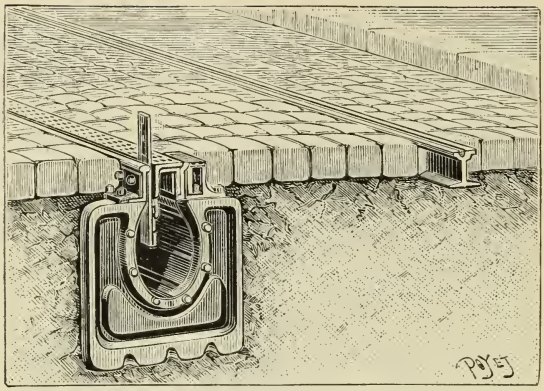
Zells Untergrundleitungssystem.

Unter den übrigen Untergrundleitungen für den gleichen Zweck ist das Lovesche System (vierte Abbildung) zu erwähnen, welches in Amerika Anwendung gefunden hat; dasselbe besteht in einem unterirdischen Kanal, der aus Gußeisenteilen zusammengesetzt ist und der zwei von Isolatoren getragene Leitungen enthält. Der Gleitkontakt besteht aus einem kleinen mit zwei Spurrollen versehenen Wagen, welcher längs der beiden Leitungen Führung hat. Die Speiseleitungen befinden sich an der Seite.



System Griffin.

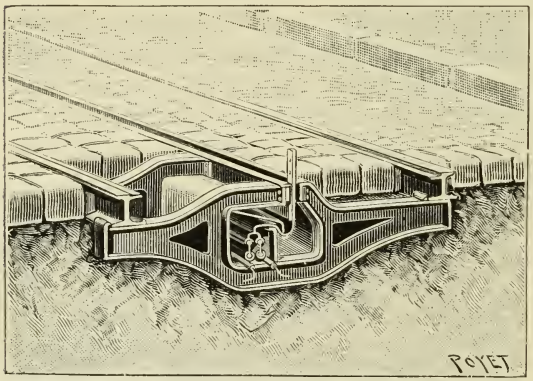
Die fünfte Abbildung zeigt das Zellsche Untergrundleitungssystem, welches durch einen aus drei Querschnittsteilen zusammengesetzten Kanal besteht. In den beiden oben befindlichen röhrenartigen Teilen sind die Kabel angebracht, während der untere in der Mitte unterhalb des Spaltes befindliche Teil zur Aufnahme des Regen- und Schneewassers dient. Die Gleitkontakte,



Hoerdes System.

welche den Strom aus den beiden Leitungen aufnehmen, sind durch eine vertikale, im Spalt laufende Stange mit dem Wagen verbunden.

Das in der nächsten Abbildung veranschaulichte System Griffin ist gleichfalls mit einem gußeisernen Kanal versehen, dessen Querschnitt sich aus zwei Teilen zusammensetzt, so daß unterhalb ein besonderer Wasserkanal gebildet wird. — Das System Hoerde (siebente Abbildung) ist als eine Modifikation des Systems Love anzusehen; es besteht aus einem gußeisernen Kanal von ovalem Querschnitte, in welchem oberhalb die Leiter an Isolatoren befestigt sind. Der Kontakt wird durch eine besondere am Wagen angebrachte und durch den Schienenschlitz in den Kanal hinabreichende Platte gebildet. In dem in der letzten Abbildung dargestellten System Petersen befinden sich die beiden Elektricitätsleiter in einem vollkommen geschlossenen Kanal. Der Deckel dieses Kanals besteht aus einer biegsamen Platte, welche sich infolge des Durchganges der kniefömig gebogenen, am Wagen befestigten und zur Herstellung des Kontaktes dienenden Stange hebt.



System Petersen.

Außerdem sind allerdings noch andre derartige, mehr oder minder verschieden angeordnete Kanalisationssysteme in Vorschlag gebracht worden, ohne jedoch bisher praktische Verwendung gefunden zu haben, weshalb hier von deren Besprechung abzusehen ist.

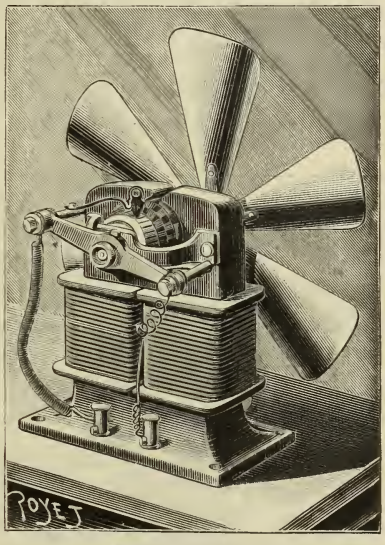
Rätsel.

Was heißes Müh'n und redlich Streben
Dir als wohlverdienten Lohn versagt,
Das hast du, wenn eins und zwei zusammengehen,
In einem einz'gen Augenblick erjagt.

Doch drauf zu bauen magst du dich hüten:
Denn wolltest du die ernste Arbeit meiden
Und nur von jenem Heil dir hoffen,
So kämst du bald — getrennt die beiden.

Elektrischer Ventilator.

Wir haben bereits im 16. Bande des Neuen Universums die Benutzung der Elektromotoren zum Betriebe von Ventilatoren oder Lüftungsapparaten eingehend besprochen. Hier nehmen wir Gelegenheit, einen neuen derartigen Apparat vorzuführen. Dieser Ventilator ist mit der Ankerwelle des Elektromotors direkt verbunden. Der Elektromotor ist von zweckmäßiger Anordnung; seine aufwärts gerichteten Magnetschenkel bestehen mit der Grundplatte aus einem Gußstahlstück, und das Gestell läßt sich leicht auf einem Tische oder Wandkonsol befestigen. Auf den Magnetschenkeln sitzen die rechteckförmigen Drahtspulen. Der Anker, welcher zwischen den Polen rotiert, hat die Form eines Grannenrings; seine Welle läuft in zwei beiderseits angebrachten Lagern. Der Strom tritt aus den Magnetspulen direkt in die Ankerabwickelung, so daß dieser Motor in die Gattung der Reihenschaltungsmotoren gehört. Die Zahl der Umdrehungen des Ankers beträgt 1600 in der Minute, wobei der Motor mit einem Strome von 1,2 Ampère und 110 Volt Spannung noch nicht 0,2 Pferdekraft verbraucht. Mit Rücksicht auf die gewählte Spannung kann dieser Motor in einen Glühlampenstromkreis eingeschaltet werden.



Elektrischer Ventilator.

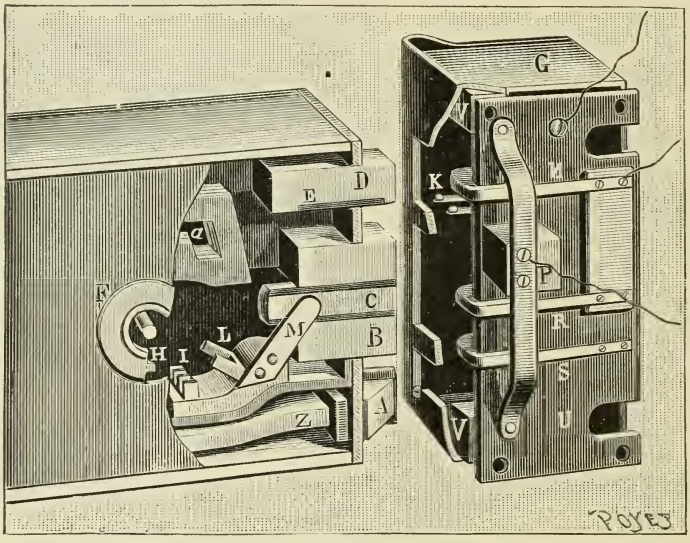
Elektrisches Sicherheitsschloß.

Die Elektricität ist zu allen Diensten bereit und insbesondere auch eine sichere Hüterin gegenüber abgefeimten Diebesgesindels. Schon seit langer Zeit hat man elektrische Sicherheitsverschlüsse und Alarmapparate an Fenstern, Thüren und Geldschränken angebracht. Hierbei wird in irgendwelcher Weise bei unbefugtem Eingriff ein elektrischer Stromkreis in Betrieb gesetzt, der mit einem Läutewerk versehen ist, welches genügenden Lärm macht, um die bedrohten Eigentümer auch aus tiefem Schlafe zu erwecken, den Wächter herbeizurufen, oder wenigstens die Diebe abzuschrecken. Im folgenden handelt es sich um eine elektrische Einrichtung, welche sich an einem Thürschloß anbringen läßt, ohne daß das Schloß verändert zu werden braucht, und es wird dadurch auch der behutsamste Versuch diebischer Hände,

das Schloß mit einem Dietrich zu öffnen oder aufzubrechen, sofort durch einen Alarmapparat hörbar gemacht.

Die Einrichtung besteht aus einem besondern Kontakte, welcher nur in Wirkung treten kann, wenn das Schloß von außen zugeschlossen wird, und welcher mit einem sogenannten Tableau in Verbindung steht, das sich im Zimmer des Portiers befindet, wodurch derselbe sofort ersehen kann, ob der betreffende Logisbewohner ausgegangen oder heimgekehrt ist. Hierdurch wird erreicht, daß der Portier sich tagtäglich ohne weiteres davon überzeugen kann, ob der elektrische Apparat in Ordnung ist.

Die ganze Vorrichtung besteht aus drei Teilen, die aus der Abbildung ersichtlich sind, nämlich aus dem Schloß F, aus der Schließkappe G und aus der Platte U, auf welcher sich die Kontakte befinden. Das Schloß ist mit drei Riegeln A, B, D versehen, von denen A ein sogenannter Schnapper, ist, der beim bloßen Andrücken der Thür diese schließt. Die Schließkappe G ist mit zwei Ansätzen V



Elektrisches Sicherheitsschloß.

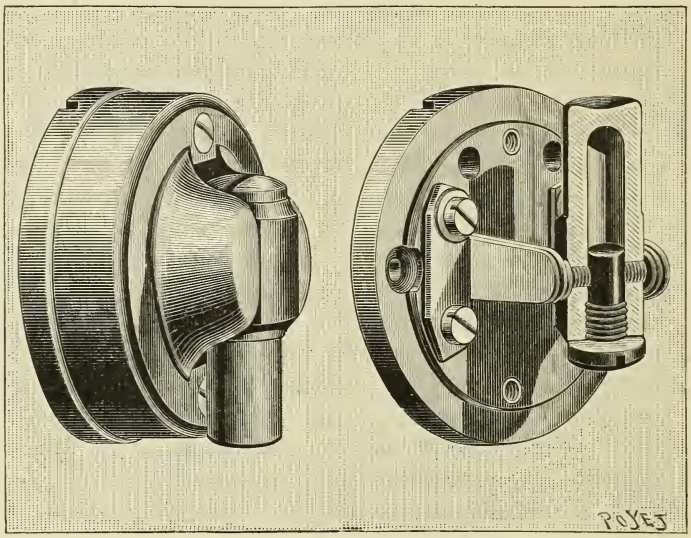
versehen, deren Zweck sofort erklärt wird. Die Kontaktplatte U ist mit vier Schrauben am Thürrahmen befestigt, so daß die Schließkappe G wie gewöhnlich darauf liegt, aber von der Platte U ganz unabhängig ist. Ein isoliertes Stück P trägt eine lange Feder, deren Enden mit zwei kleinen Knöpfen von Hartgummi versehen sind, die in ein Loch der Platte eingreifen und auf den Ansätzen V, V aufliegen. In dieser normalen Lage wird die Platte U von der Feder nicht berührt, und der elektrische Stromkreis ist offen. Sobald aber mit einem Meißel oder Stemmeisen gegen die Schließkappe G gedrückt wird, verschiebt sich dieselbe, während die Platte U unbeweglich bleibt; hierbei gleiten die kleinen Knöpfe der Feder schließlich von der Platte ab, und die Feder selbst kommt mit der Platte in metallische Berührung, so daß der elektrische Stromkreis geschlossen wird. Somit wird nicht nur das unbefugte Oeffnen des Schlosses verhindert, sondern auch ein Läutewerk in Gang gesetzt. Bei der Anwendung eines Dietrichs tritt die folgende Wirkung

ein. Die Riegel A und B sind von dem Schloßgehäuse mittelst der Stücke C und Z elektrisch isoliert. Sobald ein Nachschlüssel oder Dietrich eingeführt wird, kommt derselbe mit den Federn S und R auf der Platte U in Berührung. Die als Garnituren bezeichneten kleinen Stücke I und L sind ebenfalls vom Schloßgehäuse isoliert, aber mit den Riegeln durch die Feder M elektrisch verbunden, während das Schloßgehäuse selbst mit dem einen Pol der zum Betrieb des Läutewerks dienenden elektrischen Batterie und die Federn S und R mit dem andern Pol dieser Batterie verbunden sind. Um den elektrischen Stromkreis zu schließen, ist also nur nötig, daß ein metallener Körper, wie ein Dietrich, Nachschlüssel und dergleichen in das Schlüsselloch eingeführt wird, welcher gleichzeitig das Schloßgehäuse und eines der Garniturstücke berührt. Der wirkliche Schlüssel ist mit Einschnitten am Barte versehen, welche verhüten, daß derselbe mit den Garniturstücken in Berührung kommt. Um zu verhüten, daß der Eigentümer selbst bei der irrtümlichen Benutzung eines dem wirklichen Schlüssel ähnlichen Schlüssels das Läutewerk in Gang setzt und so das Haus alarmiert, ist im Schlüsselloch F ein kleiner Vorsprung H angebracht, welcher einem Einschnitt am Vorderrande des wirklichen Schlüssels entspricht, und welcher die Einführung eines andern ähnlichen Schlüssels verhindert. Der Riegel D dient zu dem bereits erwähnten Zweck, den Ausgang und die Rückkehr eines Hausbewohners dem Portier anzuzeigen. Beim Eingriff in die Schließkappe kommt dieser Riegel mit zwei kleinen voneinander isolierten Federn in Berührung, durch deren metallische Verbindung der Stromkreis geschlossen wird. Diese elektrische Verbindung dauert aber nur einen Moment, indem eine am Riegel D befestigte Hartgummiplatte E sofort die Federn wieder isoliert. Dieser rasch vorübergehende Schluß des Stromkreises genügt, um auf das erwähnte Tableau einzuwirken, welches derartig eingerichtet ist, daß in entsprechender Weise das Wort: „Ausgang“ oder „Eingang“ zum Vorschein kommt. Dieses Ergebnis wird dadurch erzielt, daß der Riegel D nur dann durch den Schlüssel bewegt wird, wenn man diesen zum Aufschließen von außen benutzt. Das Tableau ist in gewöhnlicher Weise mit einem kleinen Elektromagnet versehen, der beim Stromschluß seinen Anker anzieht und dadurch auf eine gezahnte Scheibe einwirkt, so daß eins oder das andre der beiden auf der Scheibe befindlichen Worte „Ausgang“ oder „Eingang“ durch eine Oeffnung sichtbar wird.

Elektrischer Stromausschalter.

Zum Aus- und Einschalten eines elektrischen Stromkreises sind gegenwärtig eine große Menge verschiedenartig eingerichteter Apparate im Gebrauch, welche alle darauf hinzielen, daß die Feuererscheinung bei der Bethätigung des Apparates möglichst vermieden und die Benutzung desselben möglichst gefahrlos gemacht wird. Der umstehend abgebildete Stromausschalter unterscheidet sich dadurch von den gewöhnlichen Einrichtungen der-

artiger Apparate, daß in einem geschlossenen Raume ein Quecksilberkontakt zur Anwendung gebracht wird. Hierdurch wird das äußere Auftreten der Feuererscheinung und der damit verknüpften Nachteile vollständig vermieden, so daß dieser Apparat für den Gebrauch des elektrischen Stromes im Hauswesen als sehr zweckmäßig erscheint. Der Ausschalter ist für die Stromstärke 5 Ampère eingerichtet und besteht aus einem aus einer Grundplatte von Hartgummi oder einem andern geeigneten isolierenden Material von 5 cm Durchmesser, auf welchem zwei Winkel aus Messing befestigt sind, zwischen denen sich der aus künstlichem Elfenbein (Ivorin) bestehende hohle Schalthebel von 4 cm Länge bewegt, worin sich der Quecksilberkontakt befindet. Die kleine, diesen Kontakt bildende Quecksilbersäule kommt bei dem aufwärts gedrehten Hebel, wie die Figur rechter Hand dies zeigt, mit den als Drehachse des Hebels dienenden Metallschrauben in Berührung, wodurch die mit den Messingwinkeln verbundenen Enden der Stromleitung geschlossen werden, während bei der Abwärtsstellung des Hebels (links in der Abbildung) der Stromkreis offen ist. Da dieser Stromschalter außerhalb absolut funkenlos ist, so eignet sich derselbe ganz besonders für feuergefährliche Orte, wie z. B. für Steinkohlengruben, wo sich entzündliche Gase entwickeln, für Mühlen, wo Mehlstauberplosionen entstehen können, für Pulverfabriken u. s. w. Alles in allem ist also dieser Apparat für elektrische Einrichtungen sehr empfehlenswert.



Neuer Stromausschalter.

Logogriph.

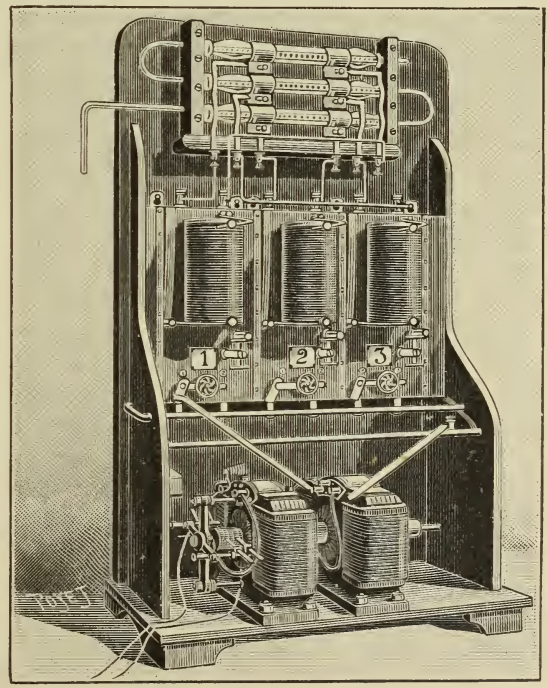
Ein Musikstück bin ich, auch Richtschnur für mancherlei Künste,
Und auf des Glaubens Gebiet ist, was ich künde, Gesetz.
Hängst du ein Zeichen mir an, so dien' ich dem Tod, der Zerstörung,
Harmlos bin ich nur dem, der an dem Beine mich trägt.

Ozonerzeuger mit Elektromotorenbetrieb.

Das Ozon, das als aktiver Sauerstoff anzusehen ist, hat seit einigen Jahren eine mehr und mehr sich ausdehnende therapeutische und industrielle Verwendung gefunden. Die hervorragendsten Aerzte schreiben diesem Gase eine merkwürdige Heilkraft gegenüber den gefährlichsten Krankheiten zu. Was die industrielle Anwendung des Ozons anbelangt, so gilt dasselbe als ein ausgezeichnetes Bleichmittel für alle Arten von Textilfabrikate, sowie für Papier und andre Stoffe; ferner ist Ozon zur Reinigung des Alkohols vom Fuselöl, sowie zur Verbesserung von Weinen und Cognac, zur Sterilisierung von Wasser, Luft u. s. w. zu benutzen.

Für die Herstellung von Ozon, oder vielmehr für die Ozonisierung des atmosphärischen Sauerstoffes, wird der bei hoher Spannung erzeugte elektrische Funken benutzt und zu dem Zweck sind verschiedenartige Apparate konstruiert worden. Einen derartigen von dem Physiker Séguy hergestellten Apparat zeigt die beistehende Abbildung.

Der eigentliche Ozonerzeuger ist aus Glasröhren zusammengesetzt, die am oberen Teile des Gestells angebracht sind. Zu dem Zwecke sind drei etwa 5 cm weite Glasröhren horizontal übereinander angeordnet und durch dünne gebogene Glasröhren derartig miteinander verbunden, daß die dem unteren Rohre zugeführte Luft frei hindurchstreichen und am oberen Ende recht entweichen kann. In jedem dieser weiten Glasrohre sind sieben enge parallel liegende Glasröhren enthalten, welche innen und außen mit Spiralen aus Aluminiumdraht umgeben sind. Der elektrische Strom wird von einer weiterhin zu beschreibenden Maschine geliefert; derselbe geht durch diese Röhren hindurch, indem der eine Pol der Maschine mit den inneren Spiralen, der andre Pol mit den äußeren Spiralen verbunden ist. Der Strom geht daher durch das Glas hindurch, wobei Millionen von kleinen blauen Funken



Röhrenförmiger Apparat zur Ozonerzeugung.

entstehen. Die Drahtspiralen bilden bei diesem Apparate 2400 Windungen, so daß eine bedeutende Menge Ozon stündlich damit erzeugt werden kann.

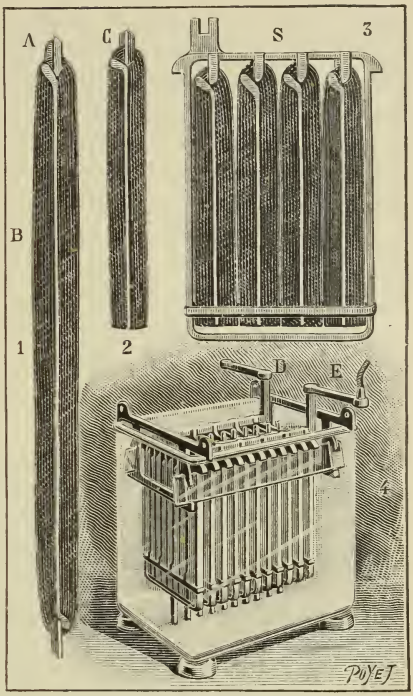
Der elektrische Strom wird von den drei Sekundärstromkreisen der Induktionsspulen 1, 2, 3 geliefert, welche unterhalb des Tableaus ersichtlich sind und von denen jede 30000 Volt Spannung ergibt. Die Primärstromkreise dieser Spulen werden durch eine kleine, links vom unteren Teil der Abbildung aufgestellte Dynamomaschine gespeist. Diese Maschine kann eine Potentialdifferenz von 6—8 Volt und eine Stromstärke von 15—18 Ampère liefern. Die den Strom liefernde Maschine wird durch einen direkt mit deren Ankerwelle verkuppelten Elektromotor betrieben, welcher durch den Strom aus der Leitung des städtischen Elektricitätswerkes gespeist wird. Infolge dieser Anordnung ist es möglich, ohne große Schwierigkeit in kontinuierlicher Weise Ozon zu erzeugen. Je nach der Geschwindigkeit des durch den Röhrenapparat geführten Luftstromes ist es möglich, mit diesem Apparate in der Stunde etwa 9 cbm stark ozonisierten Sauerstoff zu erhalten.

Blots elektrische Sammelbatterie.

Seit der wichtigen Entdeckung Plantés im Jahre 1860 sind die elektrischen Sekundär- oder Sammelbatterien der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen und Erfindungsbestrebungen gewesen. Vor allem suchte man die Leistungsfähigkeit, die Stärke der Stromabgabe und die Dauerhaftigkeit dieser Apparate zu verbessern. Hierbei fand man sich aber großen Schwierigkeiten gegenüber gestellt, denn sobald die Stromstärke in der Stromabgabe oder Stromaufnahme eines derartigen Apparats über eine gewisse eng gezogene Grenze hinausging, wurde der Apparat zerstört, indem die an den Bleiplatten desselben sitzende, aus Bleioxyd beziehungsweise schwefelsaurem Blei bestehende Masse sich lockerte und abfiel, wodurch der Apparat seine Wirkungsfähigkeit verlor. Ein andrer Uebelstand dieser Sammelbatterien lag in ihrem verhältnismäßig sehr großen Gewicht, wodurch deren Verwendung für tragbare und überhaupt transportfähige Elektricitätsquellen sehr beeinträchtigt wurde. Als ein hinsichtlich dieser Uebelstände bedeutend verbesserter Apparat wird die von dem Physiker Blot konstruierte Sammelbatterie gerühmt. Dieser Apparat besteht, wie dies gewöhnlich der Fall ist, aus Bleielektroden, die aber nicht mit einer besonderen aktiven Masse überzogen sind. Wie aus Nr. 1 unsrer Abbildung ersichtlich ist, sind die Elektroden aus Bleibändern gebildet, welche gleich dem Faden eines Weberschiffchens auf einen Stab A B aus Hartblei aufgewunden sind, zu welchem Zweck der plattenartige Stab an seinen Enden gegabelt ist. Es sind hierbei zwei Bleibänder parallel übereinander gewickelt, von denen das eine an seiner Oberfläche einfach gerieft, das andre aber gefaltet und quadrilliert ist. Man erhält so eine abwechselnde Reihenfolge von Flächen. Jeder der so hergestellten Bleikörper wird in der Mitte seiner Länge durchgeschnitten,

wie Nr. 2 zeigt, und diese Stücke werden zu einem Elemente S (Nr. 3) vereinigt. Da die Bleibänder lose aufeinander liegen, so können sie sich infolge des Temperaturwechsels frei ausdehnen und zusammenziehen.

Wie aus Nr. 3 ersichtlich ist, werden die Elemente dieses Sammlers in einen gläsernen Kasten eingehängt, der mit der Erregungsflüssigkeit gefüllt ist, die wie gewöhnlich aus verdünnter Schwefelsäure besteht. Nach den Versuchen, welche der bekannte Physiker D'Arsonval mit dieser Sammelbatterie angestellt hat, ist dieselbe sehr wirksam und widerstandsfähig. Es war möglich, mit diesem Apparat für jedes Kilogramm des Bleigewichts eine Stromstärke von 25 Ampère zu erhalten. Dabei behält der Apparat seine anfängliche Leistungsfähigkeit für lange Zeitdauer ganz ungeschwächt; dieselbe beträgt 15—14 Ampèrestunden für Stromabgaben von 0,5 bis 1 Ampère per Kilogramm Bleigewicht der Elektrode. Man kann diese Resultate als außergewöhnlich gute im Vergleich zu andern derartigen Apparaten ansehen.



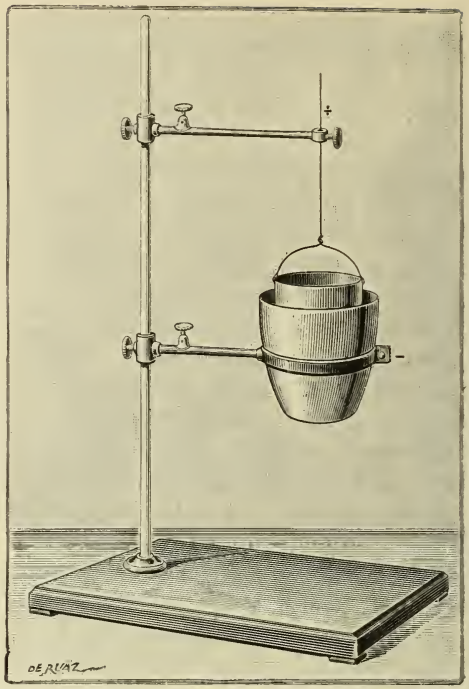
Blots elektrische Sammelbatterie.

Gewichtsbestimmung des Metallgehaltes auf elektrolytischem Wege.

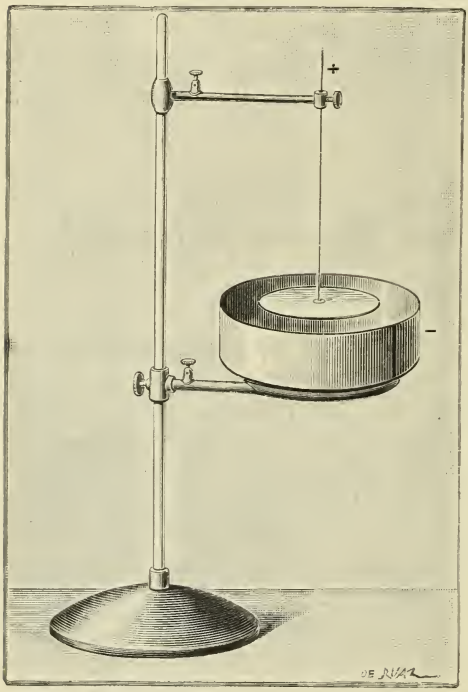
Vor nunmehr 60 Jahren entdeckte Jacobi, daß der galvanische Strom im stande sei, aus Lösungen von Metallsalzen, durch die er geht, Metall auszuscheiden, und gründete darauf die von ihm erfundene Galvanoplastik. Seine Entdeckung hat aber nicht nur diese eine praktische Bedeutung, sie ermöglicht auch, wie man erst später erkannt hat, eine Art von quantitativer Analyse vieler Körper, soweit Metallgehalt in Betracht kommt. Man braucht nur ein bestimmtes Quantum des Körpers in eine entsprechende Lösung umzugestalten, aus dieser den metallischen Niederschlag zu gewinnen und mit der Wage sein Gewicht zu bestimmen. Unsre Abbildungen zeigen zwei neuere Zersetzungsapparate, die für diese Zwecke konstruiert worden sind.

Riche bedient sich eines Platintiegels, in den ein beiderseits offener Platincylinder gehängt wird. Als Stativ dient ein Glasstab mit zwei

Metallarmen; der untere trägt den Tiegel, von dem oberen hängt der Cylinder an einem Drahte herab. Die Leitungsdrähte der Batterie werden an den Metallarmen angeschraubt. Der Tiegel bildet die Anode, der Cylinder die Kathode; an letzterer schlägt sich das Metall nieder. Der Cylinder wird vor und nach dem Versuche gewogen. Aehnlich ist es bei dem Apparate von Classen, nur daß hier der Tiegel durch ein weites cylindrisches Gefäß, der Cylinder durch eine kreisförmige Scheibe ersetzt ist. Die Lösung wird durch einen untergesetzten kleinen Gasbrenner auf einer Temperatur von 60° C. erhalten. Im übrigen kann man den Prozeß vollständig sich selbst überlassen. Man wähle nicht



Riches Apparat für Metallausscheidung.



Classens Apparat für die Ausscheidung von Metallen.

unter 2—3 Volt Spannung und als Stromstärke $^1/_2$—3 Ampère. Daß die längere Wirkung eines schwächeren Stromes bessere Ergebnisse liefert als die kurzdauernde eines stärkeren, ist schon aus der Galvanoplastik bekannt. Es ist daher die Einschaltung von einem Spannungsmesser und einem Strommesser zu empfehlen.

Auf dem geschilderten Wege lassen sich zwar nicht alle beliebigen Metallbestandteile untersuchen, aber doch die meisten in der Praxis vorkommenden, so z. B. Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Kadmium, Kupfer, Quecksilber, Silber, Gold, Antimon, Wismut, Arsen, Platin, Palladium, Zinn, Thallium. Blei und Mangan werden zwar auch durch den Strom

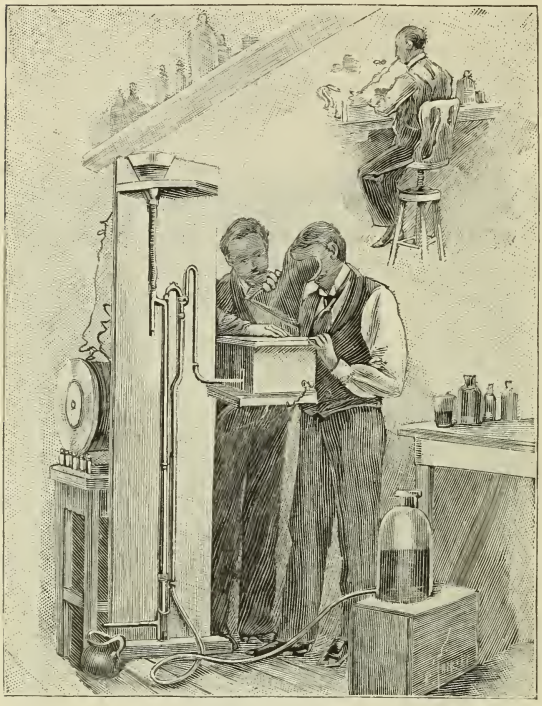
ausgeschieden, aber nicht als Metalle, sondern als Metalloxyde, und zwar an der Anode. Als Metallsalze kann man zwar nicht alle gebrauchen, doch sind oxalsaure, milchsaure, schwefelsaure und salpetersaure dazu geeignet, ebenso Cyanüre und Sulfüre.

Edisons Fluoroskop.

Man ist es nachgerade von dem bekannten Amerikaner Edison gewohnt geworden, daß er die Welt immer einmal wieder mit etwas Neuem überrascht, sei es auch nur eine Verbesserung, eine Vereinfachung von schon im Gebrauche befindlichen Apparaten. So hat er sich denn auch nachhaltig mit der Röntgenschen Entdeckung beschäftigt, an deren Vereinfachung hinsichtlich ihrer praktischen Verwendbarkeit er mit Erfolg gearbeitet hat. Bekanntlich sind die betreffenden Versuche einerseits etwas zeitraubend, andrerseits nicht billig. Das Zeitraubende ist die Herstellung der Photographie, die z. B. dem Arzt über die innerlichen Verhältnisse des Körpers eines Patienten, über Regelwidrigkeiten im Knochenbau oder über den Sitz eines eingedrungenen Geschosses Aufschluß geben soll. Edison konstruierte nun sein Fluoroskop, einen Apparat von stereoskopähnlicher Gestalt, das ihn von der Photographie unabhängig macht, indem man es einfach wie eine Art Zauberbrille aufsetzt und dann durch diese unmittelbar beobachtet. Der auf den Fluorescenzerscheinungen beruhende Grundgedanke ist nicht neu, aber die äußerst praktische Anbringung des Apparates vor den Augen des Beobachters ist höchst eigenartig. — Röntgens X-Strahlen selbst können wir bekanntlich nicht sehen, erst mittelbar erkennen wir ihr Vorhandensein entweder aus ihrer chemischen Einwirkung auf eine photographische Platte

Die ersten Versuche im Laboratorium des Erfinders.

oder aus der Erscheinung, daß ein von ihnen getroffener fluorescierender Schirm alsbald aufzuleuchten beginnt, und zwar auf beiden Seiten. Deshalb stellt man, um die bekannten Erscheinungen, die von den X-Strahlen hervorgerufen werden (Skelettbilder von Teilen des lebenden Körpers), unmittelbar sichtbar zu machen, einen solchen Schirm vor die Hittorfsche Röhre und bringt den betreffenden Körperteil zwischen beide. Edison befestigt nun den Schirm in deutlicher Sehweite vor den Augen des Beobachters an dessen Kopf, so daß der so ausgerüstete Beobachter verschiedene Standpunkte vor dem Objekt einnehmen und es genau betrachten kann. Als fluorescierende Substanz nimmt Edison aber nicht das teuere Baryumplatincyanür, sondern den viel billigeren wolframsauren Kalk. Er bestreut ein Blatt Papier damit und überdeckt es dann mit einer Kollodiumschicht. Alsdann konstruierte er einen Kasten nach Art eines Stereoskops ohne Gläser, versah ihn auf der einen Seite mit übergreifenden Klappen, die sich lichtdicht an Stirn und Schläfen des Beobachters anlegen, an der andern mit dem fluorescierenden Papiere, so daß also nur die von diesem ausgehenden Lichtstrahlen in die Augen gelangen. Dieses Fluoroskop wird nun vor den Augen befestigt, und der Beobachter blickt nach der Hittorfschen Röhre hin, indem er dabei z. B. seine eigene Hand auf die Vorderfläche des Fluoroskopes legt, wie es unsre erste Abbildung zeigt. — Man braucht sich dabei übrigens nicht in einem dunkeln Raume zu befinden, auch kann die Röhre in einen Holzkasten gebettet werden, auf dessen Deckel nun der zu Untersuchende seine Hand legt. Die Hittorfsche Röhre muß dabei bekanntlich sehr stark verdünnte Luft enthalten, was sich leider nicht auf die Dauer herstellen läßt, indem die Dichtigkeit des Luftinhaltes meist nach einigen Tagen wächst. Deshalb verbindet Edison die Röhre dauernd mit einer Luftpumpe, an der überdies ein Manometer fortwährend den herrschenden Druck angibt. Dadurch läßt sich dieser bequem überwachen, und sobald er bis zu einer gewissen zulässigen Maximalhöhe



Edisons Fluoroskop.

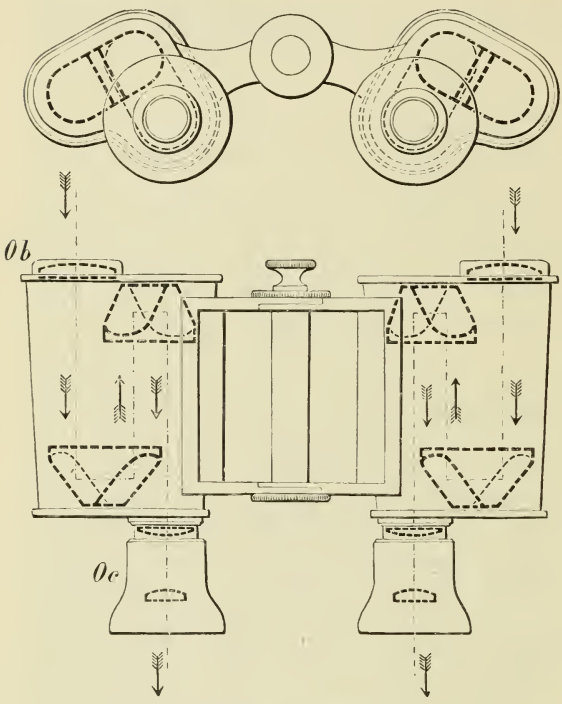
gestiegen ist, kann man mit Hilfe der Luftpumpe vorbeugen, daß er sie überschreitet. Hierdurch wird die Röhre fortdauernd in brauchbarem Zustand erhalten und so ein deutlich empfundener Mangel der Röntgenschen Versuche beseitigt.

Manche der geschilderten Verbesserungen sind gleichzeitig von andern Physikern vorgeschlagen worden, so z. B. die Anwendung des wolframsauren Kalkes an Stelle des teueren Cyanürs. (Vgl. darüber auch unsern Aufsatz über Röntgenröhren in der „Häuslichen Werkstatt".) Aber im ganzen muß man dem rastlos strebenden Edison das Verdienst zusprechen, einmal wieder seinen praktischen Geist und seine geschickte Hand aufs beste bewährt zu haben.

Prismen-Feldstecher und Relief-Fernrohre.

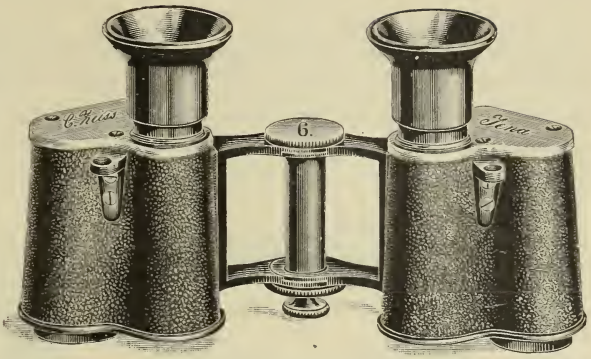
Seit mehr als 200 Jahren sind dreierlei dioptrische Fernrohre im Gebrauch: das astronomische (Kepler 1611), das terrestrische (de Rheita 1665) und das Galileische (1609). Sie haben in ihrer Anwendung ziemlich genau gegeneinander abgegrenzte Gebiete, wenigstens scheidet sich in dieser Beziehung unbedingt das erste von den beiden andern. Wer die Pracht des Sternenhimmels seinem Auge näher rücken will, wer Mondgebirge, Sonnenflecken, Saturnringe und Kometenschweife betrachten möchte, der bedient sich des Keplerschen Fernrohrs, das im wesentlichen nur aus zwei Linsen, dem Okular und dem Objektive, besteht; er erfreut sich an der lichtstarken Klarheit und dem verhältnismäßig großen Sehfelde, das ihm dieses bietet, und empfindet nicht den Mangel, daß alles ihm umgekehrt erscheint. Dagegen macht dieser Mangel das Keplersche Fernrohr unanwendbar, wenn es sich darum handelt, von einem Aussichtspunkt aus die Fernsicht unsres irdischen Horizontes zu genießen. Es ist klar, daß es hier im höchsten Grade störend sein würde, wenn man alles auf dem Kopfe stehend sähe. Deshalb hat man für diese Zwecke ein neues Fernrohr konstruiert, das noch eine dritte Linse enthält, damit man das vom Objektiv gelieferte verkehrte Bild erst noch einmal umkehrt, ehe man es durch das Okular betrachtet. Dieses terrestrische Fernrohr muß infolgedessen viel länger sein, da es sich gewissermaßen aus zwei astronomischen zusammensetzt. Aber seinen Hauptmangel erkennt man erst, wenn man es in Gebrauch nimmt. Während das astronomische Fernrohr durch seine Lichtstärke und seine Sehfeldgröße den Beobachter erfreut, ist derjenige, welcher zum erstenmal durch ein terrestrisches Fernrohr sieht, meist unangenehm überrascht. Nur ein ganz kleiner Teil der Gegend, auf die das Fernrohr gerichtet ist, bietet sich dem Auge dar, dem daher der Ueberblick genommen und die Orientierung erschwert wird, und dazu kommt, daß das Wenige, was man zu sehen bekommt, äußerst lichtschwach erscheint, als ob ein Nebel vor dem Ganzen läge. Beide Erscheinungen haben ihren Grund in der dritten Linse, die in der That das Sehfeld verkleinert und das Licht durch Absorption schwächt. Man hat des-

wegen für manche Fälle ein mit nur zwei Linsen ausgestattetes Fernrohr vorgezogen, das trotzdem die Gegenstände aufrecht zeigt, nämlich das Galileische. Trotzdem, daß es wie das astronomische nur zwei Linsen hat, läßt es sich doch durchaus nicht mit diesem vergleichen. Es hat nämlich ein konkaves Okular, zeigt infolgedessen, und da Objektiv und Okular einander wesentlich näher stehen, die Gegenstände aufrecht, aber in viel geringerer Näherrückung als das astronomische Fernrohr. Im Publikum hat dieses Fernrohr wegen seiner Klarheit in der Wirkung und seines geringen Umfangs sich besondere Gunst erworben, wenn es auch nicht so weit trägt wie jenes; und da die Herstellung aller Waren von der Gunst des Publikums abhängt, so haben sich unsere Optiker seit langer Zeit vorwiegend mit der Herstellung und Verbesserung des Galileischen Fernrohrs beschäftigt. Als Hauptverbesserung ist hierbei anzuführen, daß man die Gläser paarweise anordnete, so daß man gleichzeitig mit beiden Augen durch je ein Fernrohr sehen kann; auch suchte man die Wirksamkeit in der Tragweite zu erhöhen, so daß die so konstruierten Feldstecher das terrestrische Fernrohr stellenweise ganz verdrängten, während die weniger weit tragenden als Opernguläser hauptsächlich im Theater und im Konzertsaale Verwendung gefunden haben. Daß aber unter allen Fernrohren das astronomische das in optischer Hinsicht vollendetste ist, hat man nie in Abrede stellen können, man mußte vielmehr bedauern, daß der rein äußerliche Mangel der Bildumkehrung für terrestrische Zwecke unerträglich sei. Es lag danach eigentlich sehr nahe, zu versuchen, ob man nicht diesen Mangel beseitigen könne, ohne den Charakter des astronomischen Fernrohrs wesentlich zu ändern. Auch weiß jeder Besitzer einer Camera obscura, daß die gewünschte Umkehrung des verkehrten Bildes durch Spiegelung erreicht werden kann, wobei der Apparat nicht, wie bei der durch eine Linse bewirkten Umkehrung, länger wird. Dennoch ist es erst vor kurzem gelungen, dieses Problem in der angedeuteten Weise zu lösen, und zwar war es das Verdienst der berühmten

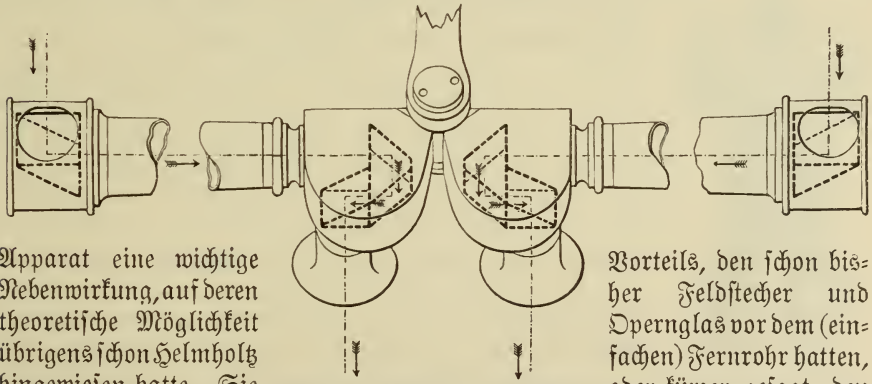


Schematische Darstellung der Prismenanordnung und des Strahlengangs im Feldstecher.

optischen Werkstätte von Karl Zeiß in Jena, das Keplersche Fernrohr für terrestrische Zwecke umzugestalten. Als Spiegel werden hierbei vorzüglich wirkende Reflexionsprismen verwendet, und daher haben die neuen Fernrohre den Namen Prismenfeldstecher erhalten. Unsre erste Abbildung zeigt im Grundrisse die Anordnung der Prismen und den Weg der Lichtstrahlen; der Pfeilrichtung nach gehen sie, nachdem sie das Objektiv durchdrungen haben, das erste Mal durch den Tubus, erleiden an einem Reflexionsprisma eine zweimalige totale Reflexion, gehen zum zweitenmal durch den Tubus, erleiden wiederum an einem Prisma eine zweimalige Reflexion, gehen zum drittenmal durch den Tubus und gelangen nun erst zum Okular. Die optische Entfernung zwischen Objektiv und Okular ist also dreimal so groß als die geometrische, das heißt der Feldstecher wirkt hinsichtlich der Annäherung und der Größe des Gesichtsfeldes so wie ein dreimal so langes astronomisches Fernrohr, zeigt dabei ebenso lichtstarke Klarheit wie dieses, aber aufrechte Bilder. Die Aufrißzeichnung und die Darstellung des Gesamtapparats werden im Verein mit der vorherigen Schilderung die Einrichtung des Ganzen vollkommen deutlich machen. — Fast unbeabsichtigt ergab sich bei diesem neuen

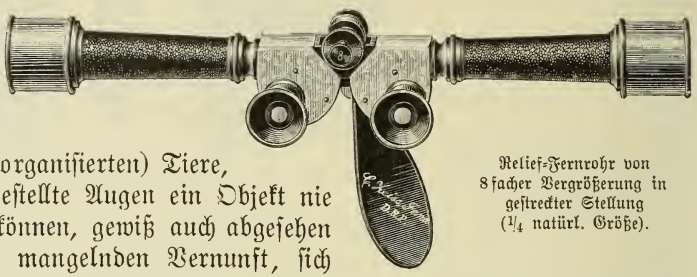


Feldstecher von 6facher Vergrößerung ($^1/_2$ natürl. Größe).

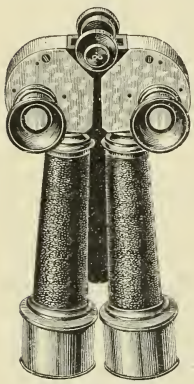

Schematische Darstellung der Prismenanordnung und des Strahlenganges im Relief-Fernrohr.

Apparat eine wichtige Nebenwirkung, auf deren theoretische Möglichkeit übrigens schon Helmholtz hingewiesen hatte. Sie besteht in einer gründlicheren Ausnutzung des Vorteils, den schon bisher Feldstecher und Opernglas vor dem (einfachen) Fernrohr hatten, oder kürzer gesagt, den das Sehen mit zwei Augen vor dem mit einem Auge hat. Wozu hat der Mensch zwei Augen? Um diese Frage zu beantworten, braucht man nur ein Auge zuzuhalten und dann einige Hantierungen vorzunehmen, zu denen man sonst beide Augen benutzt. Man wird dann schon, wenn man einen entfernteren Gegenstand, der auf dem

Tische liegt, mit einem in der Hand gehaltenen Stabe berühren will, merken, wie einem das zugehaltene Auge fehlt. Man trifft nämlich regelmäßig daneben und gelangt immer erst nach einigem Tasten zum Ziele. Indem wir also einen Gegenstand gleichzeitig mit zwei Augen, das heißt gewissermaßen von zwei verschiedenen Standpunkten aus betrachten, bekommen wir über sein Aussehen, seine körperliche Natur und insbesondere seine Entfernung von uns sofort die richtige Anschauung, während die meisten (höher organisierten) Tiere, deren seitlich gestellte Augen ein Objekt nie zugleich sehen können, gewiß auch abgesehen von der ihnen mangelnden Vernunft, sich langsamer darin zurecht finden, oft erst nachdem sie, wie besonders Hühner zu thun pflegen, den Gegenstand durch Drehen des Kopfes erst mit dem einen und dann mit dem andern Auge betrachtet haben. Erfreuen wir uns nun also des Vorzuges, alle Gegenstände gleichzeitig von zwei Standpunkten aus sehen zu können, so begeben wir uns einerseits eines Vorteils, wenn wir wie beim gewöhnlichen Fernrohr nur ein Auge benutzen, vergrößern aber andrerseits diesen Vorteil, wenn wir die Objekte von zwei möglichst voneinander entfernten Standpunkten betrachten. Thatsächlich bewirkt nun der Prismenfeldstecher eine derartige Vergrößerung der Entfernung; denn der Abstand seiner Objektive ist größer als der seiner Okulare, das heißt unsrer Augen, und daher erscheinen durch diesen Feldstecher die Gegenstände nicht nur näher und heller als sonst, sondern auch viel plastischer. Nun läßt sich aber der Abstand der Objektive noch erheblich mehr vergrößern und demnach die stereoskopische Wirkung noch steigern, und dies hat die Firma Zeiß in ihrem Relief-Fernrohr aufs beste erreicht. Wir sehen zunächst in einer Grundrißzeichnung wiederum den durch Pfeile angedeuteten Gang der Lichtstrahlen, und hier fällt uns eben die beträchtliche Entfernung der beiden Objektive voneinander auf. In der folgenden Abbildung sehen wir dann den Apparat selbst in $^1/_4$ seiner wirklichen Größe. Die Objektive haben hier etwa 33 cm Abstand, während die Entfernung der Augen beim Menschen nur etwa $6\,^1/_2$ cm beträgt; somit sind die erwähnten beiden Standpunkte fünfmal so weit voneinander entfernt als beim gewöhnlichen Feldstecher. Hierdurch wird in der That das perspektivische Sehen erheblich gesteigert, ja überhaupt erst möglich gemacht. Selbst auf große Entfernungen heben sich die Gegenstände plastisch vom Hintergrund und voneinander ab, so daß man zwischen sie hineinsehen zu können glaubt, und was das z. B. für



Relief-Fernrohr von 8facher Vergrößerung in gestreckter Stellung ($^1/_4$ natürl. Größe).



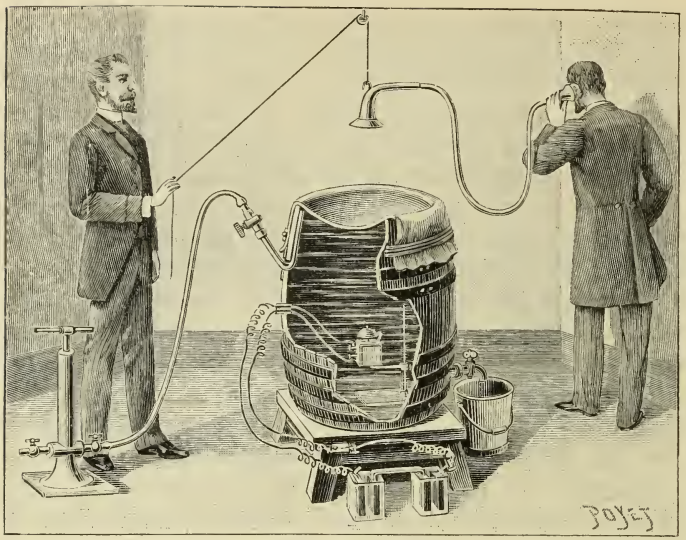
Relief-Fernrohr von 8facher Vergrößerung, zusammengeklappt ($^1/_4$ natürl. Größe).

Beobachtungen im Kriege bedeutet, ist jedem einleuchtend. Ueberdies kann sich der Beobachter hinter einen 25 cm dicken Baum stellen; er läßt in dieser gedeckten Stellung die Objektive seitlich um je 4 cm hervortreten, wobei er dann gewissermaßen durch den Baum hindurchsieht. Oder er klappt das Fernrohr zusammen, stellt sich hinter eine Mauer und läßt nur die Objektive oben darüber hinausragen, wobei dann allerdings die perspektivische Wirkung nicht so hervortritt. Das Gewicht des von uns in zwei Stellungen abgebildeten Fernrohrs beträgt 750 g bei achtfacher Vergrößerung. — Noch zweierlei verdient Erwähnung, was man an unsern bisherigen Operngläsern und Feldstechern vermißte. Nicht alle Menschen haben $6\frac{1}{2}$ cm Augenabstand, sondern manche mehr, andre weniger. Dagegen ist der Okularabstand bei allen käuflichen Perspektiven gleichmäßig $6\frac{1}{2}$ cm. Das Relief-Fernrohr ermöglicht es aber, durch Drehen der beiden Rohre um das sie verbindende Gelenk den Okularabstand dem Augenabstand gleich zu machen. Noch wichtiger ist die zweite Neuerung. Wenn ein Kurzsichtiger sein Opernglas für sich eingestellt hat und es dann einem Weitsichtigen zum Gebrauch übergibt, so muß dieser es für seine Augen anders einstellen. Sind denn aber bei jedem Menschen beide Augen ganz gleich? Fast niemals. Man müßte also die beiden Rohre unabhängig voneinander einstellen können. Dies ermöglicht nun in der That das Relieffernrohr auch; man braucht nur die Okularmuscheln einzeln zu drehen, um für jedes der beiden Augen vollkommenste Sehschärfe zu erzielen.

Leider sind die neuen Instrumente noch etwas teuer, sie kosten noch 100—200 Mark, was ihre Einführung etwas erschweren wird.

Brechung von Schallwellen.

Sehr bekannt sind die Brechungserscheinungen bei Lichtstrahlen und unter ihnen insbesondere die Brechung des Lichtes durch Linsen, die z. B. bei Brillengläsern Anwendung findet. Da der Schall ebenso wie das Licht in einer Wellenbewegung besteht, so kann man bei ihm ähnliche Erscheinungen voraussetzen. Schon vor 40 Jahren hat Sondhaus gezeigt, daß eine mit Kohlensäure gefüllte konvexe Kollodiumlinse parallele Schallwellen konvergent macht, und diesem Versuche folgten andre, bei denen man die Brechung des Schalles durch eine mit Wasser gefüllte Kautschuklinse untersuchte. Wir berichten hier über einen neuen Versuch auf diesem Gebiete, das noch nicht als abgeschlossen gelten kann. Ein Faß wird bis oben hin mit Wasser gefüllt und dann durch eine darüber gespannte Kautschukmembran geschlossen, wobei man darauf achtet, daß diese das Wasser überall berührt, daß also keine Luft dazwischen eingeschlossen ist. In das Faß führt wasserdicht das Rohr einer Wasserpumpe, ferner eine doppelte Drahtleitung. Letztere ist innen mit einer im Wasser befindlichen elektrischen Klingel, außen mit einer galvanischen Batterie verbunden, so daß beim



Studium der Schallbrechung.

Schließen des Stromes die Klingel ertönt, also Schallwellen entsendet. Vorher wird jedoch durch das Pumpwerk etwas Wasser entfernt, was natürlich zur Folge hat, daß sich die Kautschukmembran nach innen wölbt und so die Grenzfläche einer Linse darstellt. Man wird zunächst geneigt sein, diese (konkave) Linse als Zerstreuungslinse anzusehen, und in der That wirkt ja die Konkavlinse zerstreuend, wenn es sich um Licht handelt. Aber der Schall verhält sich dem Wasser und der Luft gegenüber umgekehrt als wie das Licht: während letzteres sich in der Luft schneller fortpflanzt als im Wasser, ist die betreffende Geschwindigkeit beim Schall im Wasser größer als in der Luft. Da nun das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten für die Brechung maßgebend ist, so stellt also unsre Konkavlinse für den Schall eine Sammellinse dar, das heißt, die von der Klingel ausgehenden divergenten Schallwellen müssen über dem Faß in der Luft konvergent sein und sich in einem Punkte sammeln. Dieser läßt sich experimentell in folgender Weise bestimmen. Ein Gummischlauch ist an beiden Enden mit Schalltrichtern versehen; der eine läßt sich durch einen Faden, der über eine mitten über dem Fasse befestigte Rolle läuft, so heben und senken, daß er sich stets in der Linsenachse befindet, den andern hält ein Beobachter, der dem gesamten Apparate den Rücken zukehrt, ans Ohr. Man ändert nun wiederholt die Stellung des ersten Schalltrichters, und der Beobachter kann dann feststellen, bei welcher Entfernung des Trichters von der Linse der Schall am stärksten gehört wird, das heißt, wo der Vereinigungspunkt der konvergenten Schallwellen liegt. Der Versuch läßt sich dann, nachdem man mehr Wasser herausgepumpt hat, bei einer stärkeren Linsenwölbung wiederholen. Dabei wird sich zeigen, daß ein vollkommener Vereinigungspunkt aller Wellen thatsächlich nicht vorhanden ist, weil die Linse nicht aplanatisch ist, daß vielmehr eine ganze Reihe solcher Punkte vorhanden ist, die aber alle ziemlich gleich hoch über der Linse liegen. Die Beobachtungen ergaben, daß zwischen den betreffenden Größen ziemlich derselbe Zusammenhang besteht, wie man ihn beim Lichte kennt.

Das Elch oder Elen.

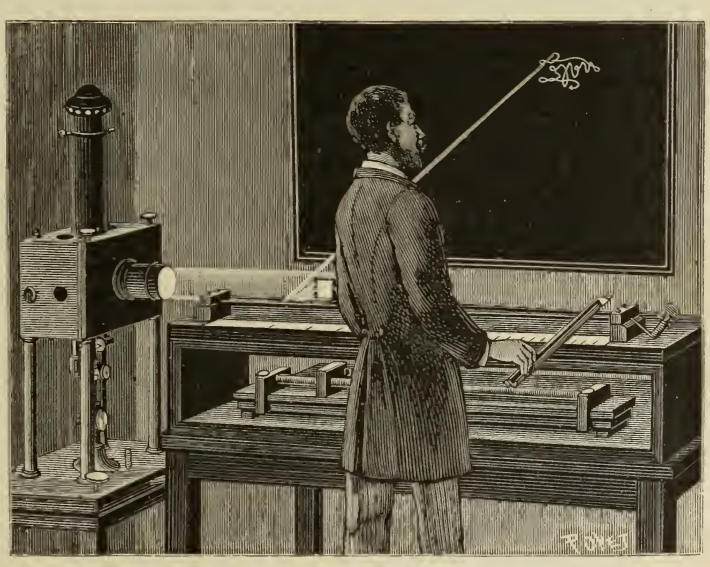
Siehe Seite 317.

Junge Füchse.

Siehe Seite 311.

Torsionserscheinungen an tönenden Saiten.

Ein Haupterfordernis dafür, daß bei einem Streichinstrumente der Ton gut anspricht, ist bekanntlich ein sicherer Bogenansatz, dasjenige, was der Anfänger so schmerzlich entbehrt, noch schmerzlicher freilich seine Umgebung vermißt, indem so lange, als dieser nicht erreicht ist, die Töne des Streichinstruments nicht gerade als Ohrenschmaus gelten können. Es fragt sich nun, durch welchen physikalischen Vorgang der kratzende Ton zu stande kommt, der neben dem Eigenton der Saite auftritt und diesen so sehr beeinträchtigt. Daß der genannte Eigenton durch Transversalschwingungen der Saite entsteht, ist eine längst bekannte Thatsache; einfache Rechnungen und leicht anzustellende Versuche geben uns binnen kurzem einen vollkommenen Ueberblick über diesen ganzen Vorgang, der von so großer physikalischer und musikalischer Bedeutung ist. Mit jenen kratzenden Tönen beschäftigt sich der Musiker nur insofern, als er sie möglichst bald vermeiden zu lernen sucht, und beim Virtuosen dürfen sie überhaupt nicht vorkommen. Der Physiker aber fragt nicht nach der Schönheit oder Häßlichkeit des Klanges, für ihn ist jeder Naturvorgang wichtig genug, um ihn zu untersuchen und klarzulegen; er unterscheidet sich also darin vom Musiker etwa ebenso wie der Botaniker vom Gärtner, überhaupt wie die Wissenschaft von der Kunst. So hat denn auch in neuerer Zeit die Physik der Ursache jener kratzenden Nebentöne ihre Aufmerksamkeit zugewendet, und es sind einige ziemlich einfache Versuche angestellt worden, durch die man die ebenso einfache Theorie vollkommen bestätigen konnte.



Apparat zum Studium der Torsionserscheinungen an tönenden Saiten.

Der Violinbogen wird bekanntlich vor dem Gebrauche mit Kolophonium bestrichen, um ihm eine hinreichende Rauhigkeit zu verleihen. Setzt man nun den Bogen in der Nähe des sogenannten Frosches fest auf die Saite

auf und zieht ihn dann bei unvermindertem Drucke darüber hin, so wird wohl einerseits die Saite aus ihrer geradlinigen Lage seitwärts bewegt, wodurch transversale Schwingungen entstehen, aber andrerseits wird sie auch um ihre Längsachse gedreht, was Torsionsschwingungen zur Folge hat. Bei künstlerischem Bogenansatze werden wohl letztere in geringerem Maß entstehen, aber ganz vermeiden lassen sie sich überhaupt nicht. Diese Torsionsschwingungen sind nun ohne Zweifel die Ursache des kratzenden Nebentones,

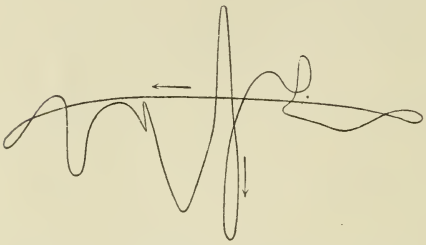
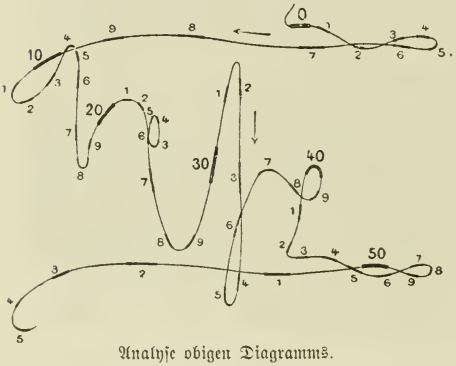


Diagramm der vollständigen Schwingung einer Saite.

der also streng genommen immer auftritt, nur daß er bei künstlerischem Bogenansatze von dem (transversalen) Eigenton übertönt wird, während er andrerseits bei zu starkem Aufdrücken des Bogens derartig vorwaltet, daß man den Eigenton kaum hört. Von dem Vorhandensein dieser Torsionsschwingungen kann man sich sehr leicht unmittelbar überzeugen. Man klemme einen kleinen Kork, den man mit einem Einschnitte versehen hat, auf die Saite eines Monochordes und klebe ein Stückchen Karton an ihn, auf dem man einen horizontalen Strich angebracht hat. Schlägt man jetzt die Saite mit einem kleinen Holzhammer an, so daß lediglich transversale Schwingungen entstehen, so schwingt der Strich mit, indem er sich parallel verschiebt, und bietet so den Anblick eines überall gleich breiten Bandes dar. Streicht man dagegen die Saite kräftig mit einem Bogen, so zeigt sich ein ganz anderes Bild, indem gleichzeitig eine fächerartige Ausbreitung eintritt.



Analyse obigen Diagramms.

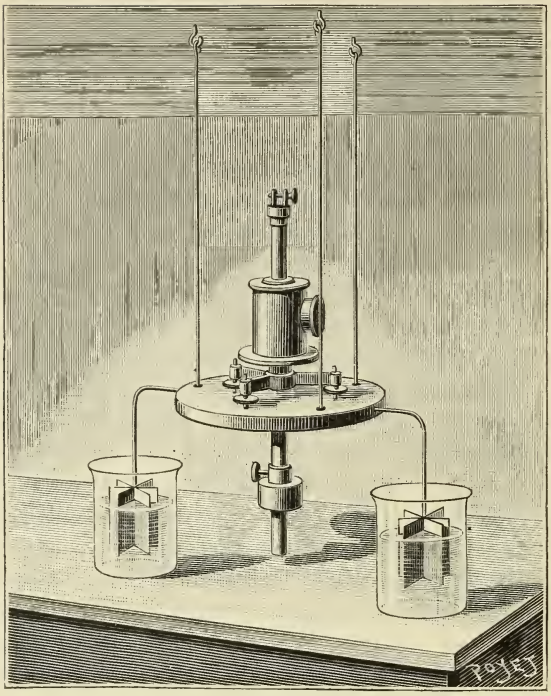
Dieser Versuch eignet sich indessen nicht zu einer Darstellung vor einer größeren Zahl von Zuschauern. Auch dürfte er, wenn es sich um sehr genaue Resultate handelt, den Mangel haben, daß Kork und Karton durch die Mitschwingung ihrer Masse das Ergebnis beeinträchtigen. Man muß die Einrichtung für diesen Fall demnach verfeinern, was sich folgendermaßen erreichen läßt. Man schneide aus einem Deckgläschen, wie es in der Mikroskopie verwendet wird, ein kleines Stückchen von wenigen Quadratmillimetern Fläche heraus und klebe es mit Gummi an die Saite nahe ihrem einen Ende. Dieses sehr dünne und kleine Glasstückchen beeinträchtigt die Schwingungen der Saite so gut wie gar nicht, bildet aber einen vorzüglichen Spiegel. Wir lassen nun in dem sonst dunklen Zimmer ein Bündel heller paralleler Lichtstrahlen auf einen Spiegel fallen, der so gestellt ist, daß er sie nach dem Deckgläschen hin reflektiert. Dieses reflektiert die Lichtstrahlen, von denen es getroffen wird, nach einer

schwarzen Tafel, auf der demnach ein heller Lichtpunkt entsteht. Schwingt nun die von einem Holzhammer angeschlagene Saite rein transversal, so verwandelt sich der Lichtpunkt in eine kurze Lichtlinie von gerader Richtung. Streicht man aber die Saite mit einem Bogen an ihrem zweiten Ende, so entsteht ein ziemlich kompliziertes Diagramm als Schwingungsfigur, eine in sich geschlossene Linie mit vielen Bogen und Schleifen, die wir vorstehend für einen besonderen Fall mit abgebildet haben. Diese an die Lissajousschen Figuren erinnernde Darstellung läßt noch eine weitere Verbesserung zu. Man könnte nämlich mehrere chrono-photographische Aufnahmen von ihr machen, um sie zu analysieren und insbesondere die in sehr kleinen gleichen Zeitteilchen durchlaufenen Wege zu bestimmen. Für diesen Fall ersetze man den Spiegel, der die Lichtstrahlen nach dem Deckgläschen reflektiert, durch einen sogenannten rotierenden Spiegel, wie er bei der Königschen Vokalanalyse gebraucht wird, jedoch so, daß er um eine horizontale Achse rotiert und demnach die Figur von oben nach unten in die Länge zieht. Man erhält so die gleichfalls hier bildlich dargestellte Analyse obigen Diagramms, diesmal natürlich eine nicht in sich geschlossene Linie, und zwar gibt unsre chrono-photograpische Aufnahme eine in 55 Momente zerlegte Schwingung wieder, so daß man die Stellung des Saitenmoleküls in jedem dieser Momente und die wechselnde Geschwindigkeit deutlich wahrnehmen kann.

Stoßfreie Aufhängung physikalischer Apparate.

Physikalische Institute befinden sich selten in einem fern von andern Gebäuden gelegenen Hause, sondern meist unmittelbar an einer Straße und gar oft in einer größeren Stadt. Dieser Umstand hat für die Beobachter des Instituts die größten Unannehmlichkeiten im Gefolge, indem gar manche Beobachtung an empfindlichen Apparaten geradezu zur Unmöglichkeit wird, wenn ein Wagen am Hause vorbeifährt. Der Physiker wird dadurch in manchen Fällen gezwungen, seine Beobachtung in nächtlicher Stunde, am besten früh zwischen 2 und 5 Uhr, vorzunehmen, wo er einigermaßen auf eine Unterbrechung des Straßenverkehrs rechnen kann. Neuerdings hat nun der Physiker Julius eine stoßfreie Aufhängung konstruiert, die ebenso einfach wie wirksam ist.

An einer kreisförmigen Holzplatte, die genügend groß ist, um den betreffenden Apparat (in unserer Abbildung ein Galvanometer) zu tragen, befestige man in gleichen Abständen voneinander drei Drähte. Diese werden mit ihren andern Enden in denselben gleichen Abständen an der Zimmerdecke angehakt. An zwei einander diametral gegenüberliegenden Stellen trägt die Platte zwei nach unten gebogene Drähte, die unten in sternförmig angeordneten Platten endigen. Diese tauchen in Oel oder Glycerin, das in zwei Bechergläsern aufgestellt ist. Endlich trägt die Platte in ihrem Mittelpunkt einen nach unten gerichteten Zapfen, an dem sich ein



Stoßfreie Aufhängung eines Galvanometers, nach Julius.

Laufgewicht festschrauben läßt. Durch Verschiebung des Laufgewichtes läßt sich der Schwerpunkt des Ganzen verlegen, und das ist deshalb wichtig, weil die Wirkung äußerer Stöße nur bei einer bestimmten Lage des Schwerpunktes aufgehoben wird. Diese muß empirisch bestimmt werden, indem man in dem über dem Beobachtungsraum gelegenen Zimmer jemanden schnell und kräftig hin und her gehen läßt und unterdessen das Laufgewicht so lange verschiebt, bis der Apparat trotz jener Störungen in Ruhe bleibt. Im Notfalle kann man übrigens die Plattensterne und die Gefäße mit Oel ersparen, wenn man nämlich die umgebogenen Drähte in je einer dicken Wattekugel endigen läßt, die sich leicht auf den Tisch aufstützt.

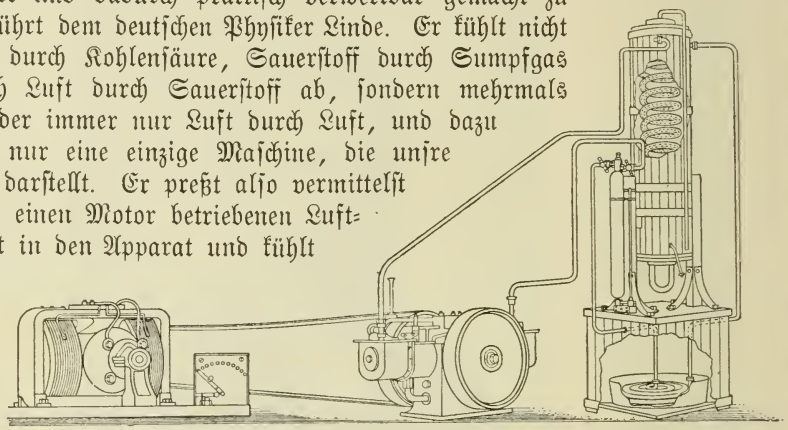
Herstellung flüssiger Luft.

Das zu Ende gehende Jahrhundert hat uns in seinem letzten Viertel mit einer Fülle wunderbarer Entdeckungen beschenkt, die hier nicht einzeln aufgezählt zu werden brauchen, aber es scheint sich immer noch nicht erschöpft zu haben, und wer weiß, was uns die noch übrige kurze Spanne Zeit von drei Jahren noch bringen wird! Das neueste Hochbedeutsame ist die von Professor Linde bewerkstelligte Verflüssigung der atmosphärischen Luft. Unsre Luft ist uns bis dahin nur in dem dritten Aggregatzustande bekannt gewesen, den wir nach ihr den luftförmigen nennen. Wir unterscheiden unter den in diesem Zustande befindlichen Körpern zwei Gruppen, die Gase und die Dämpfe. Körper, denen der luftförmige Zustand unter gewöhnlichen Verhältnissen, das heißt unter gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Druck eigentümlich ist, nennt man Gase (z. B. das Leuchtgas), andre, die für gewöhnlich flüssig sind und nur durch Zufuhr von Wärme luftförmig werden, bezeichnet man als Dämpfe (z. B. den Wasser-

dampf). Wie man nun aber die Dämpfe durch Abkühlung oder Druckvermehrung verflüssigen kann, so hat man es schon vor längerer Zeit mit Erfolg versucht, Gase auf demselben Weg in den flüssigen Zustand überzuführen. Man nannte die Gase, bei denen dies gelang, koercibele Gase, und es bestand nun offenbar zwischen ihnen und den Dämpfen kein grundsätzlicher Unterschied mehr, sondern nur der äußerliche, daß man zur Verflüssigung der koercibelen Gase mehr Abkühlung und mehr Drucksteigerung anzuwenden hatte als bei der Verdichtung der Dämpfe. Während sich nun eine größere Anzahl von Gasen als verdichtbar erwiesen, wollte es lange Zeit bei einigen nicht gelingen, sie zu verflüssigen, und diese nannte man deshalb permanente Gase. Nachdem wiederholt unter Lebensgefahr, die denn auch einmal infolge von Explosion zur Vernichtung mehrerer junger Leben führte, der Versuch ihrer Verflüssigung erfolglos gemacht worden war, gelang es zuerst Pictet in Genf und Cailletet in Paris im Jahre 1877, eine Bresche in das Gebiet der permanenten Gase zu legen. Man hatte bis dahin nach dem Vorgange von Faraday angenommen, wenn das zu verdichtende Gas erst bis auf -110° abgekühlt sei, so komme es nun nur noch auf eine gewaltige Drucksteigerung an, wenn man die Verflüssigung erreichen wolle. Für viele Gase war das richtig, aber nicht für alle; manche bedürfen eben einer stärkeren Abkühlung, ohne die auch die Drucksteigerung nicht zum Ziele führt. Sauerstoff muß auf -130°, Wasserstoff auf -140°, atmosphärische Luft auf -191° abgekühlt werden, wenn die Verflüssigung gelingen soll. Die Erreichung von so niedrigen Temperaturen war anfangs ziemlich umständlich und beruht auf der bekannten Thatsache, daß die Temperatur eines jeden Gases nicht nur bei plötzlicher Druckvermehrung steigt, sondern auch bei Druckverminderung sinkt. Flüssige Kohlensäure, die unter einem Drucke von 38 Atmosphären steht, kühlt sich, wenn man sie in die freie Luft ausströmen läßt, auf -80° ab und erstarrt dabei zu Schnee. Pictet preßte nun Sumpfgas mit diesem Schnee zusammen und kühlte es dadurch auf -50° ab, befreite es dann von

Professor Linde.

seinem Drucke, wodurch seine Temperatur weiter sank, kühlte damit zusammengepreßten Sauerstoff ab, der nach seiner Ausdehnung auf — 130° kam und somit flüssig wurde, und mit dem flüssigen Sauerstoffe konnte man auch Luft abkühlen, die auf — 191° gebracht und verflüssigt wurde. Anfangs gelang es nur, ganz kleine Mengen flüssiger Luft herzustellen, und als Pictet später sein Verfahren vervollkommnete, erzeugte er zwar größere Quantitäten flüssiger Luft, bedurfte aber dazu immer noch dreier Maschinen und stufenweiser Temperaturerniedrigung verschiedener Gase von 100°, 110°, 160° unter Null, bis endlich im dritten Apparate die flüssige Luft erschien. Das Verdienst, dieses Verfahren auf das allereinfachste Maß zurückgeführt und dadurch praktisch verwertbar gemacht zu haben, gebührt dem deutschen Physiker Linde. Er kühlt nicht Sumpfgas durch Kohlensäure, Sauerstoff durch Sumpfgas und endlich Luft durch Sauerstoff ab, sondern mehrmals hintereinander immer nur Luft durch Luft, und dazu braucht er nur eine einzige Maschine, die unsre Abbildung darstellt. Er preßt also vermittelst einer durch einen Motor betriebenen Luftpumpe Luft in den Apparat und kühlt die zusammengepreßte Luft durch einfache Mittel ab. Nun wird sie von ihrem Drucke befreit, indem sie in einen andern, größeren Raum einströmt; dadurch kühlt sie sich von selbst weiter beträchtlich ab und verliert zugleich ihren Gehalt an Wasserdampf. Diese sehr kalte und trockene Luft dient nun einerseits zur Abkühlung neuer Preßluft, die von der Luftpumpe weiter zugeführt wird, andrerseits wird sie selbst von neuem zusammengepreßt, abgekühlt und ausgedehnt und so schließlich auf die Temperatur gebracht, bei der sie flüssig wird. Fließt sie nun in ein Glas ab, so bildet sie eine helle, milchige Masse; diese Färbung rührt von dem Stickstoffe her, der sich in der Luft befindet. Da dieser flüchtiger als der Sauerstoff ist, so verschwindet er bald zum großen Teil, so daß man dann als Flüssigkeit fast reinen Sauerstoff vor sich hat. Dieser läßt sich noch in ganz gewöhnlicher Weise filtrieren und bildet dann eine krystallklare Flüssigkeit von schwach bläulichem Schimmer. Sie zeigt die charakteristische Eigenschaft des Sauerstoffs, einen glimmenden Span, den man in sie eintaucht, sofort zu hellbrennender Flamme zu entzünden. Damit diese Flüssigkeit nicht alsbald wieder verdampfe, bringt man sie in sinnreich konstruierte doppelwandige Flaschen, die durch einen dünnen Quecksilberbelag die strahlende Wärme abhalten, während der luftleere Raum zwischen den Doppelwänden die Leitungs-



Professor Lindes Apparat zur Verflüssigung der Luft.

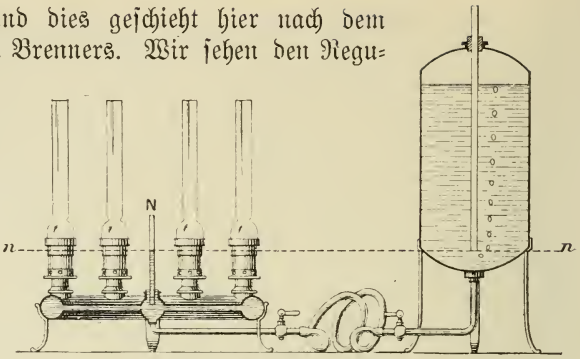
wärme am Eindringen verhindert. Die Einfachheit des Verfahrens hat natürlich auch eine Herabsetzung des Preises ermöglicht, man spricht von 10 Pfennig für das Kilogramm. Dadurch wird der Gedanke an ihre praktische Verwendbarkeit nahe gelegt, z. B. für Taucher, für Luftschiffer oder zur Verbesserung verdorbener Luft, ferner in der Chemie, der Metallurgie (Stahlbereitung und ähnlichem) und in vielen Zweigen der Technik.

Einige mit der flüssigen Luft von Dr. Spieß, dem Physiker der Berliner Urania, angestellte Versuche sind besonders interessant. Die Durchsichtigkeit des Präparates ist so groß, daß man mit Hilfe einer Bogenlampe durch ein mit ihm gefülltes Fläschchen im Brennpunkt eine Cigarre anzünden kann, während die sie haltenden Finger vor Kälte erstarren. Weiche Körper werden bei Berührung mit der enorm kalten Flüssigkeit hart, harte elastisch, geschmeidige spröde. Ein Gummischlauch, durch den die flüssige Luft gelaufen ist, wird dadurch ganz steif und hart. Taucht man das eine Ende eines sehr dünnen Schlauches in die Flüssigkeit, so wird es spröde wie Glas, und wenn man es mit einem Hammer bearbeitet, so fliegen Splitter umher, während das andre Ende weich bleibt. Eine bleierne Glocke, die man mit flüssiger Luft begießt, wird dadurch so hart und elastisch, daß sie beim Anschlagen fast wie eine Stahlglocke hell erklingt. Elektrische Isolatoren werden durch die hier ermöglichte Abkühlung zu Leitern, die flüssige Luft selbst erweist sich als ziemlich magnetisch, so daß man die Ebene ihrer Oberfläche durch Annäherung von starken Magneten stören kann. Endlich zeigte sich, daß außer den Metallen alle Körper durch Berührung mit flüssiger Luft die Eigenschaft bekommen, nach ihrer Belichtung äußerst glänzend zu phosphoreszieren. Und so werden sich in dem Maße, wie die flüssige Luft Verbreitung finden wird, noch gar viele neue Experimente anstellen lassen.

Desinfektion durch Formol.

Unter demselben Titel brachten wir im vorigen (17.) Jahrgang einen Aufsatz (Seite 391—393), zu dessen Ergänzung wir diesmal neue Desinfektionsapparate jener Art besprechen wollen. Unsre erste Abbildung zeigt uns rechts eine große Mariottesche Flasche, die mit Methylalkohol gefüllt wird. Diese speist ein Kupferbassin, auf dem eine Anzahl von Brennern aufgeschraubt ist. Entsprechend der Mariotteschen Flasche steht in ihnen der Methylalkohol bis zur Höhe n n, die auch von dem Standzeiger N angegeben wird. Die besondere Einrichtung eines solchen Brenners zeigt uns unsre zweite Abbildung. Die Metallröhre A A enthält einen dicken Baumwollen- oder Asbestdocht, der in einer Scheide aus Metall, Terracotta oder porösem Porzellan steckt. Auf das Rohr A A ist oben ein Glimmerring m m gesetzt, und dieser trägt einen Deckel C, der aus Platindrahtnetz besteht; der Glimmer soll die Zuleitung von Wärme nach dem Drahtnetz möglichst verhüten. Wichtig ist, daß man den Luftzutritt entsprechend dem

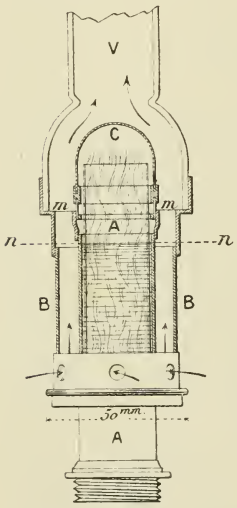
Bedarfe regeln kann, und dies geschieht hier nach dem Prinzipe des Bunsenschen Brenners. Wir sehen den Regulator am unteren Ende der Röhre B B, die mit A A in fester Verbindung steht; je nachdem die Kreislöcher des drehbaren Ringes mit den entsprechend angeordneten Oeffnungen von B B ganz, teilweise oder gar nicht zusammenfallen, ist der Luftzutritt stark, schwach oder ganz aufgehoben. Oben trägt das Rohr B B einen Glimmer- oder Glascylinder V wie jede Lampe.



Apparat zur Erzeugung von Formol.

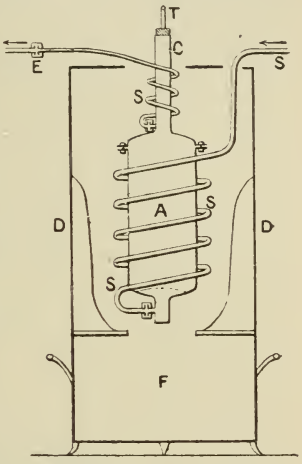
Der Apparat wird folgendermaßen in Thätigkeit versetzt. Man regelt zunächst in bekannter Weise die Wirkung der Mariotteschen Flasche derartig, daß das Niveau in den Brennern etwa 1 cm unter dem oberen Rande von A steht. Man schließt alsdann den Luftregulator vollkommen und bringt das Drahtnetz C dadurch zur Rotglut, daß man einen in Spiritus getauchten Wattebausch anzündet und darauf legt. Nachdem man ihn wieder entfernt hat, setzt man den Cylinder V auf den Brenner und öffnet nun allmählich den Luftregulator. Alsbald wird das Drahtnetz weißglühend, und die Lampe brennt nun ohne Flamme, wobei sie ununterbrochen Formoldämpfe entwickelt.

Ein andrer Apparat soll den soeben betrachteten in mancher Beziehung noch übertreffen. Er verwendet statt des Methylalkohols einen festen Körper, Trioxymethylen, und zeigt folgende, in der nächsten Abbildung dargestellte Einrichtung. Der genannte Körper befindet sich in dem Metallgefäße A; dieses steht mit dem Schlangenrohre S in Verbindung, durch das man die Möglichkeit erhält, einen Luftstrom (in der Richtung der Pfeile) durch A hindurchzupressen. Der Luftweg ist dabei, dem Rohre S entsprechend, folgender. Von rechts geht die Luft zunächst in Schlangenwindungen um A herum und dringt dann von unten in A ein; hier hat A einen doppelten Boden, der obere (in unsrer Abbildung punktiert dargestellt) ist siebartig durchlöchert und trägt das Trioxymethylen, das also den Luftzutritt nicht hindert. Am oberen Ende der Flasche A tritt dann die Luft wieder heraus und geht in weiteren Schlangenwindungen um den Flaschenhals C herum, darauf nach links in der Richtung nach E. Die beiden Schlangenrohre sind durch Ringmuttern an A und C befestigt, und in gleicher Weise läßt sich bei E ein beliebiges Zuleitungsrohr



Verbrennung des Methylalkohols.

anschrauben. C ist durch einen durchbohrten Stöpsel geschlossen, durch den ein Thermometer T gesteckt ist. Das Ganze befindet sich in einem cylindrischen Metallgefäße D, das auf einem Petroleumofen F steht. Dieser erwärmt den Behälter A und das Schlangenrohr S allmählich bis auf 200°, und indessen preßt man vermittelst eines Blasebalges einen Luftstrom fortwährend durch beide hindurch. Das Trioxymethylen zersetzt sich durch die Wärme und entwickelt Formoldämpfe, die nun durch den Luftstrom mitgeführt werden. Auf diese Weise ist es sehr einfach, infizierte Wohn- oder Schlafräume zu desinfizieren. Aber der Apparat leistet noch mehr.



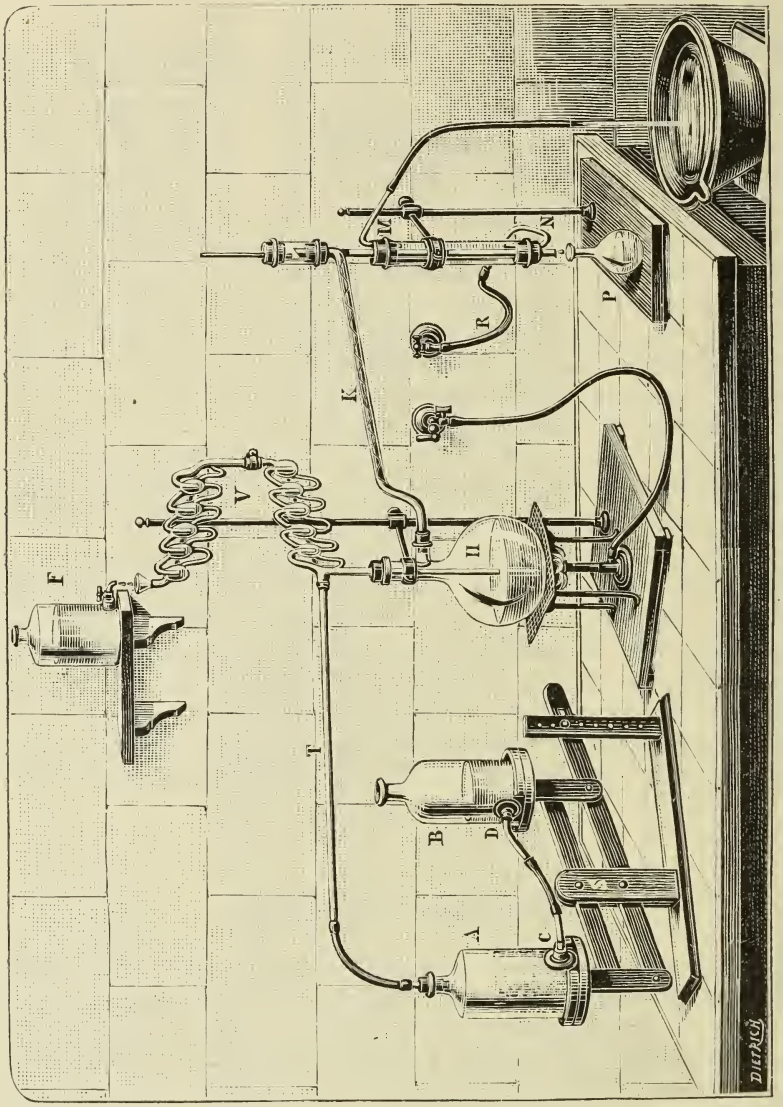
Erzeugung von Formol durch Zersetzung von Trioxymethylen.

Die Krankheitsstoffe haften bekanntlich nicht nur am Fußboden, an den Wänden ꝛc., sondern finden sich auch in Matrazen, Polstern, Kissen, Büchern und dergleichen vor, wo ihnen schwerer beizukommen ist. Diese müßte man in große hermetisch verschließbare Metallgefäße bringen, aus denen man dann mit Hilfe einer Luftpumpe einen größeren Teil des Luftinhaltes herauspumpt. Nun läßt man von E aus den mit Formol gesättigten Luftstrom eindringen. Sobald man endlich annehmen kann, daß die Desinfektion erreicht ist, pumpt man abermals die Luft heraus, um den unangenehmen Formolgeruch zu entfernen. Diese Art von Desinfektion würde sich insbesondere für Briefe, Pakete und sonstige Postsendungen, die aus verseuchten Ländern kommen, empfehlen, ebenso für Gepäckstücke an Quarantänestationen der Schiffe und Eisenbahnen. Ein besonderer Vorteil bei der Desinfektion von Wohn- und Schlafräumen ist bei Anwendung dieses letzteren Apparates noch der, daß sich weder Wasserdämpfe noch Kohlensäure entwickeln, was sonst bei Desinfektionen unvermeidlich ist.

Künstlicher Alkohol.

Von jeher hat man den Alkohol durch Destillation alkoholischer Flüssigkeiten gewonnen, die uns die Natur mehr oder weniger direkt liefert; man erhält ihn bei der Gärung der Zuckerarten, indem sich in einer (nicht allzu konzentrierten) Zuckerlösung, nachdem man ihr Hefe zugesetzt hat, der Zucker in Alkohol, Kohlensäure, Glycerin, Bernsteinsäure und andre zersetzt. In entsprechender Weise hat man früher auch andre Verbrauchssubstanzen wie Farben, Parfüme, Medikamente u. s. w. als Geschenke der Natur entgegengenommen, dann aber sich von deren wechselnder Laune unabhängig zu machen gesucht, indem man diese Substanzen künstlich herstellt. Nur beim Alkohol ist man im großen und ganzen bei der natürlichen Methode stehen ge-

blieben, indem man sich darauf beschränkt hat, die Destillationsapparate zu vervollkommnen, die Quellen der Zuckergewinnung ergiebiger zu machen und den Gärungsprozeß zu regeln. Sollte sich aber der Alkohol, eine chemische Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, nicht auf



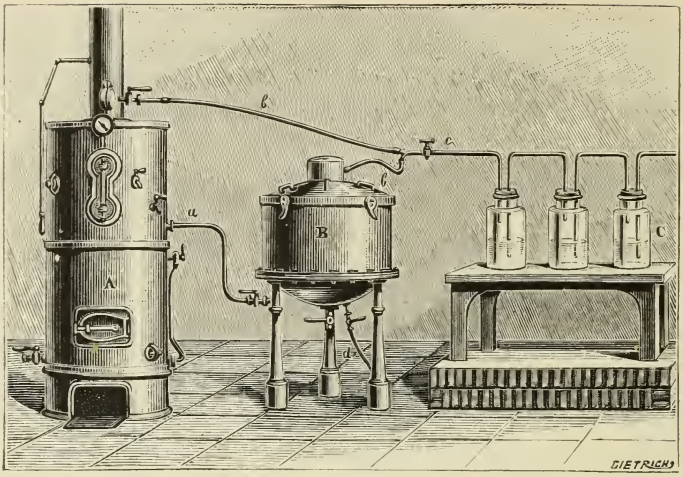
Apparat zur Herstellung künstlichen Alkohols.

synthetischem Wege gewinnen lassen? Diese drei Elemente sind doch über die ganze Erde verbreitet, Holz und Steinkohle enthalten das eine, Wasser die beiden andern. In der That hat schon Berthelot gezeigt, daß sich der Aethylalkohol aus mineralischen Körpern darstellen läßt, indem man das

durch trockene Destillation der Steinkohlen gewonnene schwere Steinkohlengas, das sogenannte Aethylen oder ölbildende Gas, mit englischer Schwefelsäure schüttelt. Nach einiger Zeit löst sich dann eine größere Menge Gas in der Schwefelsäure auf, wodurch Aethylschwefelsäure entsteht, und diese spaltet sich beim Erwärmen mit Wasser in Alkohol und Schwefelsäure. Dieses Verfahren ist teuer und unbequem, weshalb es das bisherige nicht verdrängt hat. Neuerdings hat man es aber wieder aufgenommen und in sinnreicher Weise umgestaltet. Das neue Verfahren wollen wir an der Hand unsrer Abbildung betrachten. Die Flasche A enthält 2 kg Calciumkarbid und $2\frac{1}{2}$ kg grob zerhacktes Zink, die Flasche B dagegen enthält angesäuertes Wasser ($3\frac{1}{5}$ kg Schwefelsäure auf 5 kg Wasser). Beide Flaschen sind durch einen Gummischlauch CD verbunden und stehen auf einer Art Wage S, die es ermöglicht, B höher als A zu stellen, so daß dann das angesäuerte Wasser nach A fließt. Hier ruft es zwei Wirkungen hervor: in Berührung mit dem Calciumkarbid erzeugt es Acetylen, in Berührung mit dem Zink dagegen Wasserstoff. Beide Gase verbinden sich dann zu Aethylen, das in die Röhre T entweicht. Hierauf begegnet es in dem Ottoschen Apparate V warmer Schwefelsäure, die ununterbrochen aus der Flasche F herabtropft, und die mit dem Gase gesättigte Säure fließt in den Ballon H ab. Dieser enthält Wasser, das durch einen darunter stehenden Bunsenschen Brenner fortdauernd im Sieden erhalten wird. Hier zersetzt sich das Produkt in Säure und Alkohol. Letzterer verflüchtigt sich mit dem Wasser und gelangt in die Röhre K, die mit Kupferband spiralig durchsetzt ist und die Destillation bewerkstelligt. Der reine Alkohol wird dann in dem Kühler MN kondensiert, der fortwährend durch das Rohr R Kühlwasser zugeführt bekommt, und in der Flasche P findet sich endlich das reine Destillat vor, das sich sehr vorteilhaft von dem aus Getreide oder Rübenzucker gewonnenen Alkohol unterscheidet, indem es frei von schädlichen Nebenprodukten ist. Der auf diese Weise erhaltene Alkohol läßt sich zu dem billigen Preise von 28 Pfennig für das Kilogramm herstellen; wenn man aber Calciumkarbid und Wasserstoff erst auf dem billigeren hydraulischen Wege gewinnen kann, wird er sich auf 24 Pfennig herabsetzen lassen. Weitere Vereinfachungen des Verfahrens, die die Reinheit des Produktes kaum wesentlich beeinträchtigen, werden den Alkohol noch mehr verbilligen lassen, so daß das Kilogramm nur 12—16 Pfennig kosten wird.

Verfahren zur Konservierung von Fleisch.

Ein neues Verfahren zur Konservierung von Fleisch gibt die Möglichkeit, dieses sonst so leicht dem Verderben ausgesetzte Nahrungsmittel auf eine Zeit von 6 Monaten genießbar zu erhalten. Nach Dr. Wanker in Monako bringe man das Fleisch in ein hermetisch verschließbares Gefäß B und führe ihm auf je 5 kg 1 l einer 2%igen Natriumbisulfatlösung zu.



Fleischkonservierung.

Nach 10 Minuten öffnet man den Hahn d, durch den man die Lösung herauspumpt. Infolgedessen wird von oben Luft hereingepreßt, die von außen kommend erst die Flaschen C passieren muß. Diese enthalten Schwefelsäure, und da die Luft dreimal durch diese Säure hindurchgeht, so wird sie dabei sterilisiert. Nun schließt man d und öffnet den Hahn der Röhre a, durch die warmes Wasser aus dem Kessel A einströmt. Die Wärme verwandelt dann das zurückgebliebene Bisulfat in Sulfat (Glaubersalz), das sich im Wasser löst und mit ihm durch das Rohr d beseitigt werden kann. Man läßt nun wiederholt warmes Wasser einströmen und wieder durch d abfließen, bis endlich das abgelaufene Wasser keine Spur mehr von Glaubersalz zeigt. Statt des warmen Wassers kann man auch, nachdem man C geschlossen hat, durch das Rohr b Dampf einströmen lassen. Das Fleisch ist nun durch das Bisulfat sterilisiert und letzteres, nachdem man es durch die Wärme in Sulfat verwandelt hat, von dem Wasser entführt worden. Dabei war das Fleisch nur mit sterilisierter Luft in Berührung, konnte also keine neuen Keime aufnehmen.

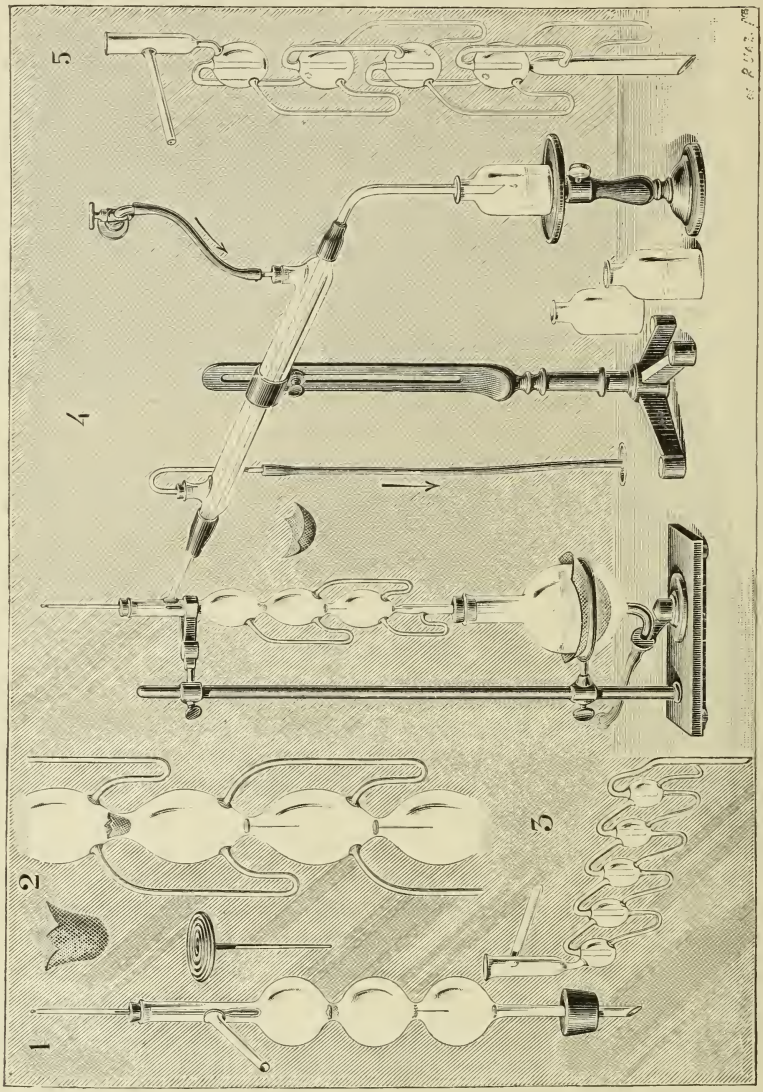
Fraktionierte Destillation.

Der Chemiker wie der Techniker hat zu bestimmten Zwecken gar oft eine Destillation vorzunehmen, das heißt zusammengesetzte Körper (meist Flüssigkeiten) durch Erhitzung teilweise in Dampf zu verwandeln und den Dampf, getrennt von jenen, wieder zu verdichten. Der Zweck ist die Zerlegung eines Körpers in einen flüchtigen und einen nichtflüchtigen Bestandteil oder die eines Körpers, der sich aus mehreren flüchtigen Bestandteilen zusammensetzt; im ersteren Falle spricht man von einfacher, in letzterem von fraktionierter Destillation. Wir wollen hier einige neuere Apparate für die Zwecke der letzteren betrachten, zuvor jedoch den seit etwa 20 Jahren im Gebrauche befindlichen Würtzschen Apparat schildern. Bei ihm (Fig. 1 der Abbildung auf Seite 254) fallen die weniger flüchtigen Bestandteile in die Retorte zurück und

nur die flüchtigsten gelangen in den Kühlapparat. Zu dem Zwecke besteht er aus einer Anzahl von übereinander angebrachten Glaskugeln, deren oberste einen nach dem Kühlapparate führenden seitlichen Rohransatz besitzt. Der ganze Apparat wird mit Hilfe eines in der Mitte durchbohrten Stöpsels auf die Retorte aufgesetzt, die sich entwickelnden Dämpfe steigen in die Kugeln, ihre weniger flüchtigen Bestandteile kondensieren sich in ihnen wieder und fließen nach unten zurück in die Retorte, während die flüchtigeren Teile aus der obersten Kugel in den seitlichen Ansatz übergehen, von wo sie in den Kühlapparat gelangen. Letztere kehren also nicht in die Retorte zurück, sondern fließen, nachdem sie durch den Kühler kondensiert worden sind, in die das Destillat aufnehmende Vorlage. Die Temperatur dieser flüchtigsten Bestandteile vor ihrer Kondensation ersieht man aus dem oben angebrachten Thermometer.

Die chemische Erfahrung hat gelehrt, daß das Ergebnis einer fraktionierten Destillation nur dann zuverlässig ist, wenn die Dämpfe wiederholt durch die aus ihnen durch Kondensation gebildete Flüssigkeit hindurchgehen. Diese Bedingungen erfüllt die Würtzsche Kugelröhre nicht, und man ist daher bemüht gewesen, entsprechende Abänderungen an ihr vorzunehmen. Wir können diese zugleich mit einer zweiten Destillationsröhre betrachten, die von Le Bel und Henninger konstruiert worden ist. Auch an ihr (Fig. 2) nehmen wir eine Anzahl übereinander angeordneter Kugeln wahr, aber diese sind auf doppelte Art miteinander verbunden. Die aufsteigenden Dämpfe werden den unmittelbaren Weg nehmen, also den bei der Würtzschen Röhre einzig vorhandenen, und es läßt sich bei beiden Röhren erreichen, daß die Dämpfe zwar auf diesem Wege aufsteigen, die Kondensationsflüssigkeit aber nicht unmittelbar auf demselben Wege sofort zurückfließt. Zu dem Zwecke setzen wir in die Einschnürungen zwischen den Kugeln ein Platindrahtnetz oder eine enge Platinspirale; natürlich müssen dann, um diese einführen zu können, die Einschnürungen je weiter hinauf, desto weiter sein. Die Flüssigkeit, die sich aus den weniger flüchtigen Dämpfen bildet, wird sich dann auf dem Platin ansammeln, während die weiter entstehenden Dämpfe von unten durch sie hindurchdringen. Aber es muß nun auch dafür gesorgt werden, daß sich die Flüssigkeit nicht allzu stark ansammelt. Dazu dient bei der Röhre von Le Bel und Henninger die zweite seitliche Verbindung je zweier Kugeln. Vom unteren Seitenteil einer jeden geht nämlich ein Heber nach der darunter befindlichen Kugel. Bei der doppelten Biegung dieses Hebers kann zwar die zu viel entstandene Flüssigkeit in die vorhergehende Kugel abfließen, nicht aber der Dampf aus dieser durch ihn emporsteigen. — Am besten ist es, 5 Kugeln übereinander anzubringen, doch braucht das Ganze nicht aus einem Stücke zu sein, sondern es genügt, daß an den Verbindungsstellen die einzelnen Stücke ineinander eingeschliffen sind; in manchen Fällen wird sogar eine Verbindung durch Gummischläuche genügen. Die Anordnung der Destillationsröhre bei wirklichem Gebrauche zeigt uns Fig. 4. Nachdem die Dämpfe von der ballonförmigen Retorte durch die beschriebene Röhre hin-

durchgegangen sind, durchlaufen sie den Kühler. Dieser besteht aus zwei konzentrischen Röhren, einer inneren für die Dämpfe und einer äußeren für das Kühlwasser, dessen Weg von der Wasserleitung bis zur Schleuse



1 Würtzsche Röhre. 2 Destillationsröhre von Le Bel und Henninger. 3 Ottosche Röhre. 4 Apparat von Le Bel und Henninger in Thätigkeit. 5 Glasmodell des Barrmeschen Apparates.

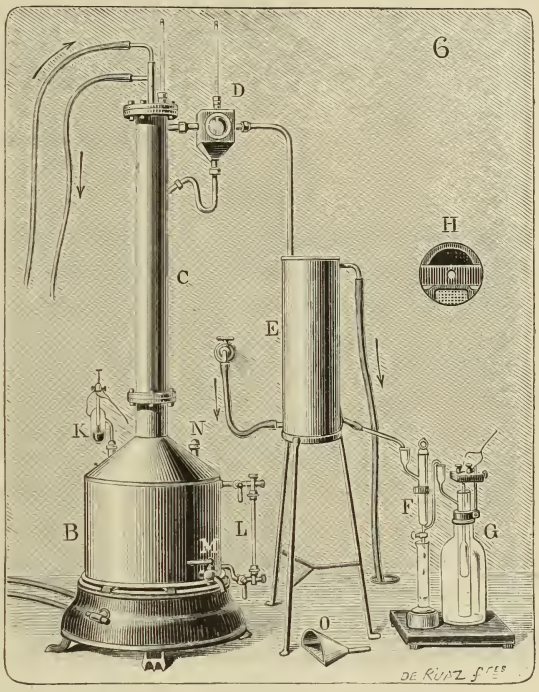
durch zwei Pfeile angegeben ist. Das Destillat tropft in die unter dem Kühler stehende flaschenförmige Vorlage.

Fig. 3 stellt den auf denselben Prinzipien beruhenden Ottoschen Apparat dar. Die Kugeln sind aber hier nicht in einer Vertikalen übereinander angeordnet, sondern in einer unter 20 ° gegen den Horizont geneigten Geraden. Sonst ist die Wirkungsweise dieser Destillationsröhre ganz ähnlich der von

Le Bel und Henninger, nur daß die Dämpfe nicht unmittelbar von Kugel zu Kugel gelangen, sondern durch eine Verbindungsröhre gehen müssen.

Dieselbe Röhrenverwendung zeigt die Varennesche Einrichtung (Fig. 5), obwohl hier die Kugeln wieder vertikal übereinander angeordnet sind. Unsre Abbildung zeigt nur ein gläsernes Modell des Apparates; für gewöhnlich wird er aus Metall und in größerem Maßstab angefertigt.

Ebenfalls aus Metall und für Destillationen größerer Mengen wird der in unsrer nächsten Abbildung (Fig. 6) dargestellte Apparat von Claudon und Morin fabriziert. Zur Heizung dient ein doppelreihiger Gasofen; darüber befindet sich der Kessel B, der das Destillationsrohr C trägt. An dieses schließt sich ein Analyseur D und der Kühler E an. Der Kessel B faßt gegen 30 l und besitzt einen Ausflußhahn M, sowie einen Standzeiger L, ferner die verschließbare Oeffnung N und ein Manometer K. Das Rohr C ist doppelwandig; der äußere Hohlraum hat 10 Metalldrahtnetze übereinander, die zum Zurückhalten der Kondensationsflüssigkeit dienen (vergleiche den Querschnitt H). Die Temperatur der Dämpfe läßt sich wiederum durch ein oben angebrachtes Thermometer bestimmen.



Destillationsapparat von Claudon und Morin.

Der Analyseur D findet in einer hier nicht weiter zu erörternden Weise bei der Destillation vergorener Maische Anwendung als Dephlegmator. Der Kühler E besteht aus einem Schlangenrohr, das von dem Kühlwasser umspült wird; letzteres kommt von der Wasserleitung her, tritt (in der Richtung des einen Pfeiles) von unten in das Kühlgefäß ein und fließt dann von oben aus ihm heraus (in der Richtung des andern Pfeiles) nach der Schleuse. Im übrigen bemerken wir ein kalibriertes Sammelgefäß F und einen Indikator G, der zu einer elektrischen Klingel führt; in diesem wird, sobald das Gefäß F sich gefüllt hat, durch Drucksteigerung ein Quecksilberniveau gehoben, so daß es mit einer Platinspitze in Berührung kommt, wodurch der die Klingel speisende Strom geschlossen wird. — Zum Einfüllen der Flüssigkeit in den Kessel B dient der kupferne Trichter O.

Die Weltfahrten und Abenteuer der „Sternschnuppe“.

Von **Friedrich Meister.**

I.

Wenn in den Tagen der höchsten Blüte von Rom und Hellas einem gebildeten Römer oder Griechen von einem Zeitgenossen mitgeteilt worden wäre, daß es ein Verfahren gäbe, nach welchem sich zwei Personen auf eine Entfernung von zwanzig oder dreißig Meilen von Mund zu Mund unterhalten könnten, daß es ferner möglich sei, Worte, die ein Mensch geredet, noch zu vernehmen, nachdem der Sprecher längst im Grabe ruht, so würde jener gebildete Römer oder Grieche solchen Behauptungen höchst wahrscheinlich ein verächtliches Lächeln der Ungläubigkeit entgegengesetzt haben; hätte man ihm dann noch erzählt, daß sich Fahrzeuge herstellen ließen, mit denen man lange Strecken unter Wasser zurücklegen könne, ohne an die Oberfläche zu kommen, daß man dort unten in trockener Behaglichkeit zu essen und zu trinken vermöge, während hoch über den Köpfen der Tafelnden die Wogen im Sturme tosten und schäumten, ja, daß die schwachen, sterblichen Menschen überhaupt Dinge vollbringen könnten, gegen die die gefabelten Großthaten der Götter und Halbgötter nur unbedeutende Kleinigkeiten seien, dann hätte jener „Alte“ sicherlich dem thörichten Schwätzer achselzuckend den Rücken gekehrt. Und doch sind das alles Thatsachen, über die sich heute kein Mensch mehr aufregt und wundert.

Ich halte diese Bemerkungen als Einleitung hier für notwendig, denn ich bin im Begriff, eine Geschichte zu erzählen, die, obgleich buchstäblich wahr, dennoch die gegenwärtig herrschenden Ansichten über die Grenzen menschlichen Könnens und Wissens so gänzlich über den Haufen werfen wird, daß meine gebildeten Zeitgenossen derselben vielleicht auch nur ein Achselzucken und ein Lächeln der Ungläubigkeit entgegenbringen werden. Sei es drum. Ich gedenke meine Geschichte trotzdem zu erzählen. Die Zeit wird kommen — vielleicht bald, vielleicht erst nach Menschenaltern, aber kommen wird sie bestimmt —, wo die Wahrheit meiner Erzählung sich bestätigt, wo man mich nicht mehr für einen Phantasten und Träumer, oder gar etwas Schlimmeres, halten wird.

Mein Vater war ein hervorragender Maschinenbauer und Elektrotechniker. Auf seinen Wunsch widmete ich mich demselben Beruf, der zum Glück auch meinen Veranlagungen und Neigungen völlig entsprach, und so geschah es, daß ich vom Schicksal ausersehen und gewürdigt werden konnte, des Vaters größtes Werk, seine geheime Lebensarbeit, nach seinem Tode fortzusetzen und zu Ende zu führen.

Ich will den Leser ohne weitere Umschweife sogleich mit den Theorien bekannt machen, die für den teuren Dahingeschiedenen und nach ihm auch für mich bei der großen Arbeit bestimmend und leitend gewesen waren. Der Vater hatte mir eine sorgfältig ausgearbeitete Handschrift über seine Erfindung hinterlassen; gleich der Inhalt der ersten Seite derselben überraschte mich durch die Kühnheit und die Größe des darin ausgesprochenen Gedankens. Hier ist er:

„Die Attraktion — Anziehungskraft — ist die Kette, die uns an diese Erde fesselt, eine Kette, die, wie allgemein angenommen wird, keine menschliche Macht zu lockern oder zu sprengen im stande sei. Diese Annahme ist irrig. Zu brechen ist diese Kette vielleicht nicht, zu lockern aber ohne Zweifel. Die Anziehungskraft oder Attraktion, die uns an die Erde bindet, läßt sich in eine Abstoßungskraft oder Repulsion verwandeln, die uns von der Erde entfernt. Wie dies zu geschehen hat, soll in nachfolgendem entwickelt werden."

Und nun zu den hauptsächlichsten Entdeckungen meines Vaters:

1. Die Attraktion, die jedem einzelnen Partikelchen der irdischen Materie innewohnt und dasselbe an andre Partikelchen fesselt, kann in Repulsion umgewandelt werden.

2. Thatsächlich haben sich bis jetzt nur sehr wenige Substanzen vorgefunden, deren anziehende Kraft sich in eine abstoßende Kraft verwandeln läßt; es ist jedoch eine Metallverbindung herstellbar, härter als Stahl, härter sogar als Diamant, und, abweichend von allen sonstigen Metallverbindungen, vollkommen durchsichtig, welche diese Fähigkeit der Umwandlung in außerordentlich hohem Maße besitzt.

3. Das Mittel, durch welches die Umwandlung erzielt wird, ist die Elektricität.

4. Das spezifische Gewicht eines Körpers, dessen Attraktion zur Hälfte in Repulsion verwandelt worden ist, reduziert sich dadurch auf Null; er wird in einem luftleeren Raum weder steigen noch fallen, sondern schweben. Auf die Erdoberfläche gebracht, wird er jedoch mit reißender Schnelligkeit wie ein Luftballon emporsteigen, bis an die Grenze der Atmosphäre. Ist die Umwandlung nicht ganz zur Hälfte erfolgt, so wird er ein minimales spezifisches Gewicht behalten; sein Aufsteigen wird so weit erfolgen, bis seine Schwere derjenigen der ihn umgebenden Luft gleich ist.

5. Wird mehr als die Hälfte der Attraktion eines Körpers in Repulsion verwandelt, so erhebt er sich über die Erdatmosphäre hinaus in den Weltenraum, um hier, sobald die abstoßende Kraft nicht mehr auf ihn wirkt, in freier Bahn, den übrigen Weltkörpern gleich, zu kreisen.

6. Bei einer aus der erwähnten Metallverbindung angefertigten Maschine können vermittelst einer Vorrichtung, die Regulator genannt werden mag, die attraktiven wie die repulsiven Kraftäußerungen nach Bedarf zu augenblicklicher Wirkung gebracht werden.

7. Mit Hilfe einer elektrischen Batterie, die auf den Regulator wirkt, können die attraktiven und repulsiven Kraftäußerungen ad libitum verstärkt oder verringert werden.

Andre Entdeckungen bezogen sich auf die Maßnahmen, welche einem Menschen ermöglichen, innerhalb einer aus jener Metallverbindung konstruierten, hermetisch verschlossenen Flugmaschine zu leben, während dieselbe mit der Geschwindigkeit einer Sternschnuppe durch den kalten Aether des interplanetaren Weltenraumes dahinstreicht. Noch andre demonstrierten, wie in solch einer Flugmaschine Wärme erzeugt und festgehalten werden kann, wie gewisse Nahrungsmittel herzustellen sind, die bei größter Nährkraft doch nur eine äußerst geringe Substanz haben, u. s. w.

Die größte Schwierigkeit, die sich meinem Vater entgegengestellt hatte, war die praktische Ausführung des Planes, der in all seinen Einzelheiten fertig vor seinem Geiste und auch auf dem Papier stand. Seine mühevollen Versuche, eine seinen Ideen entsprechende Maschine zu konstruieren, hatten stets Schiffbruch gelitten. Er war eben mehr Theoretiker als Praktiker gewesen. Mit Feuereifer nahm ich nunmehr die Arbeit auf, über die er dahingestorben war; ich hielt mich streng an die leitenden Prinzipien, die er aufgezeichnet hatte, und endlich, nach fünfjährigem, unermüdlichem Schaffen, hatte ich die Genugthuung, das Ideal, das meinem Vater vorgeschwebt hatte, verwirklicht zu haben, selbstverständlich zuerst nur im Modell, und noch drei weitere Jahre gingen ins Land, ehe die Flugmaschine in der notwendigen Größe fertig in meinem Arbeitsraume stand.

Ihre Länge betrug 7 m, ihre Gestalt war walzenförmig, ähnlich der einer Zigarre. Das vordere Ende, ich will es den Bug nennen, hatte eine Krümmung nach oben und war seitlich abgeplattet und zugeschärft, wie die Schneide eines Rasiermessers. Der Körper, die Außenwand, der Maschine, einschließlich des scharfen Buges, war aus der mehrfach erwähnten diamantharten und überaus magnetischen Metallverbindung angefertigt und daher so durchsichtig, daß jeder Uneingeweihte ihn für ein Glasgebilde halten mußte.

Eine weitere bemerkenswerte Eigenschaft der Maschine war folgende: in welche Lage sie auch gebracht werden mochte, Attraktion und Repulsion waren so reguliert, daß alle Gegenstände in ihrem Innern nach dem Fußboden gravitierten; nicht der Mittelpunkt der Erde bildete das Unten für mich und die übrigen Körper innerhalb der Maschine, sondern allein der Fußboden derselben, während der entgegengesetzte Teil, das Dach, unser Oben war. In welche Lage ich die Maschine auch bringen mochte, ich konnte gemächlich darin auf und ab spazieren, sitzen, lesen und schreiben, auch wenn meine Füße gegen das Firmament gerichtet waren und mein Kopf abwärts zur Erde wies, ebenso, wenn die Maschine eine vertikale, mein Körper eine horizontale Richtung angenommen hatte.

Ich gab meiner Maschine den Namen „Sternschnuppe", nicht nur, weil ich mit der Geschwindigkeit einer solchen in ihr zu reisen gedachte, sondern auch, weil stets ein elektrischer Stern in ihrem Vorderteil leuchtete, sobald sie in Betrieb gesetzt wurde.

Ja, reisen wollte ich mit ihrer Hilfe, reisen hinaus in das unendliche All. Kolumbus wird der Entdecker einer neuen Welt genannt; einer neuen Welt — ich lachte über diese Bezeichnung. Nur einen neuen Teil der alten Welt hatte er gefunden, nichts weiter. Seine Entdeckung hatte dem übervölkerten Europa neue Thätigkeitsfelder, neue Hilfsquellen und neuen Abfluß eröffnet. Das war freilich eine große Errungenschaft und auch eine große Wohlthat, für seine Zeitgenossen sowohl, als auch für uns, die Nachkommen. Was aber war diese Errungenschaft, diese Wohlthat im Vergleich mit meinem Unternehmen, mit dem Geschenk, das ich der Menschheit zu machen im Begriff stand? Nicht Europa allein ist gegenwärtig übervölkert; nicht lange wird es währen, dann mangelt es allenthalben der Menschheit auf Erden an Raum und an Subsistenzmitteln. Um solcher Bedrängnis abzuhelfen, muß eine Auswanderung nach andern Planeten ermöglicht werden.

Das ist das große Problem, dessen Lösung von meinem edlen Vater begonnen, von mir vollendet worden.

II.

In der Stille der Nacht machte ich mit meiner Maschine den ersten Versuch. Ich stieg hinein, setzte mich auf den Steuersitz und drückte leise auf einen der Elfenbeingriffe des Regulators. Langsam erhob sich die Maschine von den Dielen des Arbeitsraumes, etwa einen halben Meter hoch. Ich brachte den Hebel in seine vorige Lage, die Maschine verharrte regungslos in der Luft. Ich berührte einen andern Handgriff. Jetzt schwebte die Maschine still, geisterhaft, durch die offene Thür hinaus in den Garten, immer in derselben Entfernung vom Erdboden. Ein dritter Hebel gab der Maschine eine kreisförmige Drehung nach links und steuerte sie wieder in den Arbeitsraum hinein.

Die „Sternschnuppe" hatte ihre Probe bestanden.

Am folgenden Tage begann ich mich für die bevorstehende Reise auszurüsten. Ich schaffte einen hinreichenden Vorrat von Nahrungsmitteln in die Maschine, ferner komprimierten Sauerstoff, einen Wärmeerzeuger, ein Gewehr nebst Munition und andres mehr; auch ein Kistchen Zigarren vergaß ich nicht, damit es mir in der Einsamkeit an freundlichen Gefährten nicht fehle. Die Ausrüstung war auf sechs Monate berechnet. Zwar bedurfte es nicht annähernd dieser Zeit, mein Ziel zu erreichen, aber für alle Fälle sollte gesorgt sein.

Mein Ziel, sagte ich. Welches Ziel hatte ich mir denn gesteckt? Welchem Planeten des Sonnensystems sollte mein erster Ausflug gelten?

Diese Frage war längst entschieden. Ich wollte den Mars besuchen, jenen Planeten, der in seinem ganzen Wesen von allen andern am meisten

der Erde ähnlich ist, von dem ich daher wohl annehmen konnte, daß er mich gastfreundlich empfangen würde.

Unsre Astronomen haben längst auf seiner Oberfläche deutlich Land und Wasser unterschieden; seine Atmosphäre besitzt Eigenschaften, die in annäherndem Einklange mit denen unsrer eigenen stehen; in ihr ist nicht bloß Wasserdampf mit Sicherheit nachzuweisen, sondern die spektroskopischen Untersuchungen führen auch zu dem Schlusse, daß die Hauptbestandteile seiner Atmosphäre denjenigen der Erdatmosphäre ähnlich sind, daß sich also dort Sauerstoff und Stickstoff vorfinden. Wolkenzüge entziehen die Oberfläche bald unsern Blicken, bald geben sie das Bild des Planeten wieder frei. Seine Pole starren von Eis und Schnee, wechselnd in der Ausdehnung der weißen Gebiete mit den Jahreszeiten. Wenn auch die Temperatur auf dem Mars, entsprechend seiner größeren Entfernung von der Sonne, niedriger als die der Erde sein muß, so kann dieser Unterschied doch nicht so beträchtlich sein, daß nicht in der heißen und gemäßigten Zone daselbst organische Materie, wie unsre Erde sie hervorbringt, dauernd bestehen könnte. Die heiße Zone auf dem Mars, so belehrten mich die astronomischen Bücher, gleicht in ihrem Klima etwa unsrer gemäßigten Zone, der Planet ist daher mit Sicherheit bewohnbar, vielleicht sogar in dem Maße, daß gewisse Arten unsrer Pflanzen oder Tiere, auf ihn versetzt, dort ohne weiteres leben könnten. Das genügte mir.

Meine Vorbereitungen waren beendet. Ich eröffnete meiner würdigen Haushälterin, daß ich am Abend eine Reise anzutreten hätte, die mich vielleicht monatelang von Hause fernhalten werde; ich händigte ihr eine Summe Geldes ein, versah sie mit Instruktionen und zog mich dann zurück.

Als alles im Hause zur Ruhe gegangen war, verfügte ich mich in die Maschine und nahm auf dem Steuersitz Platz. Diesmal galt es keine Spazierfahrt nach dem Garten, sondern eine Reise nach einer andern, viele Millionen von Meilen entfernten Welt. Denn der Mars, dessen mittlere Entfernung von der Sonne 32 Millionen Meilen beträgt, verfolgt eine Bahn von solcher Excentricität, daß er zeitweise nicht weniger als 52 Millionen Meilen von der Erde entfernt ist, zu andern Zeiten allerdings auch nur 7 Millionen Meilen. Wieviel die Distanz zur Zeit meiner Abreise betrug, das wußte ich nicht ganz genau zu sagen, es kam mir auch auf einige Millionen Meilen mehr oder weniger gar nicht an.

Es war am 3. September, kurz vor Mitternacht. Am Firmament zeigte sich keine Wolke, Myriaden von Sternen glitzerten aus den dunklen Höhen hernieder, unter ihnen der Mars mit seinem besonderen, rötlichen Licht.

So langsam und geräuschlos wie beim ersten Mal glitt die „Sternschnuppe" durch die geöffnete Thür hinaus ins Freie. Als sie keine Baumwipfel mehr über sich hatte, ließ ich sie senkrecht aufsteigen; sie erhob sich wie ein Ballon bei Windstille. Innerhalb weniger Sekunden hatte sie eine solche Höhe erreicht, daß die eisige Kälte der Temperatur mir bis in Mark drang. Ich hielt an, setzte den Wärmeerzeuger in Thätigkeit, und gleich darauf war das Innere der Maschine mit angenehmer Wärme erfüllt.

Nunmehr setzte ich den Aufstieg fort. Nach einer kleinen Weile verspürte ich eine Erschwerung des Atmens. Dies machte ein erneutes Anhalten notwendig, um etwas von dem komprimierten Oxygen und Nitrogen in Gasform umzuwandeln. Ich schloß den Raum gegen die äußere Luft vollständig ab und ließ den Gasbereitungsapparat arbeiten. Derselbe löste nicht nur die genannten komprimierten Luftarten wieder zu Gasen auf, er sonderte auch den Sauerstoff von dem Kohlen- und Wasserstoff meiner Ausatmungen und kondensierte ihn aufs neue zu fester Masse. Auf diese Weise wurde ein fortwährender Kreislauf von frischer Luft erzielt. Die unbrauchbaren Produkte der Atmung fanden ebenfalls Verwertung; teils dienten sie zur Erhaltung einer gleichmäßigen Temperatur, teils zur Begünstigung der elektrischen Beschaffenheit des Regulators u. s. w. Sämtliche Vorrichtungen funktionierten so tadellos, daß ich nach kaum zwei Minuten Lebensluft in Fülle hatte und meinen Aufstieg fortsetzen konnte.

Als ich annehmen mußte, daß die Grenze der Erdatmosphäre nahezu erreicht war, vermehrte ich die Elektricität des Regulators; die Folge war, daß die Maschine mit einer solchen Schnelligkeit emporschoß, daß die Reibung mit der schon so sehr verdünnten Außenluft noch im stande war, die Temperatur im Innern erheblich zu erhöhen.

Diese Wärmezunahme hielt jedoch nicht lange stand. Nach wenigen Minuten sank die Quecksilbersäule des Thermometers bis auf den Gefrierpunkt und ich mußte meinen Wärmeerzeuger zu vermehrter Leistung anregen. Als das Thermometer wieder auf 20° C. gestiegen war, ließ ich es dabei bewenden und beschloß, diesen Wärmegrad bis zur Beendigung der Reise beizubehalten. Da ich überzeugt war, daß die Grenze der Erdatmosphäre jetzt unter mir lag, unterbrach ich den senkrechten Aufstieg und steuerte in gerader Richtung dem Punkte zu, an welchem ich, nach meiner Berechnung, den Mars auf seinem Wege um die Sonne ungefähr treffen mußte.

Der Regulator befand sich unter einem Hochdruck von Elektricität, die Maschine schoß mit der Geschwindigkeit einer wirklichen Sternschnuppe durch den Weltenraum, sie legte 100 km in der Sekunde zurück, und dennoch vermochte ich nicht die geringste Bewegung oder Erschütterung an ihr wahrzunehmen. Auch sonst war von einem Vorwärtsfliegen nichts zu merken. Der luftleere Weltenraum bot keinerlei Widerstand, auch fehlte es gänzlich an Land- oder vielmehr Himmelsmarken, die zu passieren gewesen wären. So ersah ich nur aus den Angaben des Velocimeters, daß und wie schnell ich vorwärts kam; der Mars befand sich gegenwärtig nahezu in Opposition mit der Sonne, und ich rechnete darauf, in ungefähr zehn Tagen am Ziel meiner Reise angelangt zu sein.

Meine Lage war eine eigentümliche, einzigartige. Eine Zeitlang war ich befangen in der Bewunderung meiner eigenen Kühnheit; das aber verging und ich fing an, mich schrecklich einsam zu fühlen. Nichts war zu sehen, als überall dunkelschwarzer Aether, durchsetzt mit funkelnden Gestirnen — überall, oben und unten, rechts und links, vorn und hinten — und zu meinen Füßen welche Tiefe! Meine Maschine war der Mittelpunkt des Universums und ich darin das einzige lebendige, fühlende Wesen!

Mit Ausnahme des Tickens meines Velocimeters war alles still um mich her, grabesstill. Auch zeigte sich, außer dem Gefunkel der Sterne, nirgends eine Bewegung. In das Anschauen der zahllosen Himmelskörper versunken, überkam mich ein Hochgefühl; ich mußte der Worte Jean Pauls denken: „Vor den Sternen ist nichts Großes auf Erden und nichts Kleines in der Brust." Ja, alles äußerlich Prunkende auf Erden erblaßt und verschwindet vor dem Glanze der ewigen Lichter, aber mit dem, was der Mensch in seiner Brust trägt, geht er auch über die Sterne hinaus. That ich selber nicht das letztere ganz buchstäblich?

Trotz dieser erhabenen Gedanken aber breitete ich doch eine Leinendecke über den durchsichtigen Fußboden, um die in der grausigen Tiefe unter mir glitzernden Sterne meinen Augen zu verbergen, denn der Anblick derselben machte mich schwindelig. Ich war an dergleichen noch nicht gewöhnt, hoffte es jedoch zu werden.

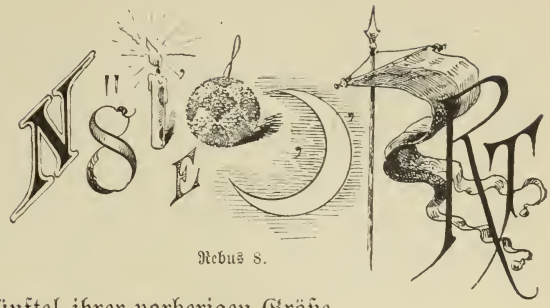
Nach einer Weile schlummerte ich ein. Lange konnte ich noch nicht geschlafen haben, als ich in heftigem Schrecken wieder erwachte. Mir hatte geträumt, daß ein Meteor die Maschine zerschmettert habe und ich nun in die bodenlose Tiefe hinabstürzte. Bald aber hatte ich mich wieder gefaßt; ich lächelte über die thörichte Idee. „Wohin sollte ich denn stürzen?" so sprach ich zu mir selber. „Jene sterndurchleuchteten Tiefen sind ja thatsächlich über mir, genau so, wie die funkelnden Myriaden dort oben. Oeffnete ich die Thür der Maschine und spränge ich hinaus, so fiele ich keineswegs in die Tiefe, sondern einfach auf oder in die Maschine zurück, auf Grund unsrer gegenseitigen Anziehungskraft." Und beruhigt langte ich nach dem Teleskop, um zu sehen, wie die Erde und der Mond sich von hier aus ausnahmen.

Nicht ohne Ueberraschung erblickte ich zwei sichelförmige Monderscheinungen, die eine etwa fünfmal so groß wie der gewöhnliche Mond, die andre etwa um die Hälfte kleiner; rechts von beiden stand die Sonne in feurigem Glanze. Schnell hatte ich mich orientiert; die große Sichel war die Erde, die kleine der wirkliche Mond. Ich schaute auf den Velocimeter — die von der „Sternschnuppe" bis jetzt zurückgelegte Strecke betrug 735 000 km.

Der Weltäther rings um mich war nahezu pechschwarz; auf diesem Hintergrunde brannten die Gestirne, die Erde, der Mond und vor allen die Sonne in vielfach verstärktem Glanze. Ich mußte eine zweite Leinwand ausspannen, um mich gegen die Strahlen der letzteren zu schützen. Bis zur Ankunft auf dem Mars gab es fortan für mich keine Nacht mehr.

Der Himmelskörper, der am meisten mein Interesse in Anspruch nahm, war selbstverständlich meine liebe Erde. Deutlich, wie auf einer Landkarte, unterschied ich die Umrisse Westaustraliens, einige der nördlich davon gelegenen Inseln und einen großen Teil der Küste von China. Viel wurde verdeckt durch dunkle Flecken von unregelmäßiger Gestalt, die ich, wohl mit Recht, für Wolken hielt. Australiens östlicher Teil, sowie ein Stück von Neu-Guinea und die nordöstlichen Inseln lagen außerhalb der beleuchteten Sichel, auf dem dunklen, unsichtbaren Abschnitt der Erdkugel.

Lange saß ich vertieft in den wunderbaren Anblick. Nach und nach


Rebus 8.

aber übermannte mich aufs neue der Schlaf, der diesmal ungestört war. Ich erwachte erfrischt und neu gestärkt. Meine ersten Gedanken wendeten sich wieder der Erde zu. Dort hatte sich inzwischen eine große Veränderung vollzogen. Mond und Erde zeigten sich nur noch in einem Fünftel ihrer vorherigen Größe, noch immer aber in sichelförmiger Gestalt. Ich richtete das Teleskop auf die Erde und entdeckte eine weitere Veränderung, hervorgerufen durch die Achsendrehung derselben. Das australische Festland und die benachbarten Inseln waren nicht mehr sichtbar, statt dessen gewahrte ich Vorderindien mit Ceylon und einen großen Streifen des nördlichen Asiens, hie und da durch Wolken verdeckt.

Während der nächsten Tage, deren Wechsel ich nur nach meiner Uhr zu berechnen vermochte, verkleinerten Erde und Mond sich immer mehr, bis erstere nur noch in Sterngestalt sichtbar war und letzterer gänzlich verschwand. Mit dem Planeten Mars verhielt es sich umgekehrt. Aus dem hellen, rötlichen Stern, als welcher er den Erdbewohnern bekannt ist, entwickelte er sich nach und nach zu einer auch dem bloßen Auge sichtbaren runden Scheibe, die immer größer wurde und bald unserm Vollmond vergleichbar war. Als er diesen Umfang erreicht hatte, da wußte ich, daß ich die fernere Dauer meiner Reise nur noch nach Stunden zu bemessen brauchte. War ich doch jetzt beinahe zehn Tage unterwegs.

Ich nahm den Mars vor das Teleskop; seine Rundung war ununterbrochen; er erscheint bekanntlich niemals in Sichelgestalt, wie Merkur und Venus, und wie ich nun auch die Erde gesehen. Das brennende Rot, das er bis vor kurzem noch ausgestrahlt, hatte sich zu einem lieblichen, rosigen Schein herabgemildert. Wie über das Antlitz der Erde, so sah ich auch über das des Mars Wolkengebilde dahinziehen; die Pole erschimmerten weißlich, der Südpol nur ganz wenig, und das war natürlich, da nach astronomischer Berechnung am 13. Juli für die Südhalbkugel des Mars das Sommersolstitium eingetreten war; der Schnee am Nordpol dagegen mußte bis gegen den 60. Grad herabreichen. Auch dunkle Punkte gewahrte ich und allerlei seltsame Striche — das waren ja die rätselhaften Marskanäle, die Schiaparelli im Jahre 1877 entdeckt hat und über die man seither so viel gegrübelt und noch mehr phantasiert hat. Ich lächelte; mir sollte das Rätsel nicht lange mehr ungelöst bleiben.

Unausgesetzt betrachtete ich meinen Planeten, während die „Sternschnuppe" mit der Geschwindigkeit von 100 km in der Sekunde demselben zustrebte. Nach und nach erschienen die Umrisse von Kontinenten und Meeren, die sich, während die Stunden verstrichen, langsam über die Oberfläche nach Osten schoben, ein Beweis dafür, daß der Mars, wie die Erde, eine westöstliche Achsendrehung hatte.

Immer größer wurde die strahlende Scheibe; als ihr Durchmesser etwa zehnmal so groß war, wie der unsres Vollmondes, hielt ich es für geboten, die Geschwindigkeit meines Fluges zu verringern; immerhin blieb dieselbe noch so bedeutend, daß ich innerhalb einer Stunde angelangt sein mußte.

Die Scheibe dehnte sich immer mächtiger aus; bald konnte ich zwischen den treibenden Wolken hindurch gewaltige, anscheinend schnurgerade Wasserläufe erkennen, die sich in ein östlich gelegenes Meer ergossen; auch Gebirge gewahrte ich, die, nach den Schattenmassen zu urteilen, die sie über die Thäler und Ebenen ausschütteten, sehr hoch sein mußten.

Langsam und mit gespanntester Aufmerksamkeit bestrich ich mit dem Tubus das weiter und weiter sich ausdehnende Gesichtsfeld, als sich plötzlich etwas Unerwartetes ereignete. Mit einem Schlage verschwand das ganze Bild. Der Mars war nicht mehr sichtbar. Es war, als habe sich blitzschnell ein weißer Vorhang vor mir niedergelassen. Erschrocken ließ ich das Teleskop sinken.

Der Sehbereich des unbewaffneten Auges ist umfassender, und so erkannte ich alsbald die Ursache der Erscheinung. Ein großer, weißschimmernder Himmelskörper war zwischen mich und den Mars getreten und hatte letzteren meinen Blicken entzogen. Ehe ich jedoch den Vorgang noch recht zu fassen vermochte, war mein Planet wieder sichtbar geworden. Jetzt wurde mir alles klar. Ich hatte es hier mit einem Satelliten des Mars zu thun, und wenn derselbe auch zu klein war, um den Gläsern der irdischen Astronomen sichtbar zu sein, so war er dennoch groß genug, um mir auf meinem Standpunkte die ganze Marsscheibe zu verdecken.

Eine leichte Veränderung meines Kurses und eine schnelle Beobachtung der seitlichen Flugbahn des Satelliten gaben mir genügenden Anhalt zu einer oberflächlichen Schätzung seiner Größe, seiner Entfernung von dem Planeten und seiner Umlaufszeit, so daß ich folgendes feststellen konnte:

Durchmesser des Satelliten: etwa 14 km.

Entfernung desselben vom Mars: etwa 20 000 km.

Umlaufszeit: etwa 30 Stunden.

Es wäre mir ein leichtes gewesen, genauere Resultate zu erzielen; ich brauchte dem Satelliten ja nur zu folgen, ihn zu überholen und mit Muße zu studieren; allein angesichts des herrlichen Schauspiels, das der große Planet mir bot, mochte ich keine Minute Zeit an einen so unbedeutenden Himmelskörper, der überdies jeglichen Lebens auf seiner Oberfläche zu ermangeln schien, wegwerfen. Ich setzte also meine Fahrt ohne Aufenthalt fort.

Allein schon nach wenigen Minuten fand eine abermalige Eklipse des Mars durch einen andern Satelliten statt, diesmal aber nur teilweise. Ihre Dauer war, wie die der ersten, nur kurz; eine in aller Geschwindigkeit angestellte Berechnung der Distanz und der Flugbahn dieses Satelliten ergab folgende Resultate:

Durchmesser: etwa 16 km.

Entfernung vom Mars: etwa 17 600 km.

Umlaufszeit: etwa 7 Stunden 40 Minuten.

Näheres zu erforschen hielt ich mich nicht auf, da ich vor Ungeduld brannte, das bereits so nahe Ziel zu erreichen.

Innerhalb des Bereiches der Marsatmosphäre angelangt, hielt ich mein Fahrzeug an, um zu überlegen, was zunächst zu thun sei. Ehe ich wagen durfte, die marsianische Luft in die Maschine einzulassen, mußte ich wissen, ob dieselbe meiner irdischen Organisation auch nicht schädlich war. Konnte sie nicht aus einer Mischung von Gasen bestehen, die einem Kinde der fernen Erde tödlich sein mußten? Der eigentümliche, rosige Schein, den der Planet, aus größerer Entfernung gesehen, ausgestrahlt, hatte mich ein wenig mißtrauisch gemacht.

Der Anblick der üppigen, grünen Vegetation, die ich jetzt deutlich zu erkennen vermochte, war geeignet, meine Bedenken abzuschwächen; ich sagte mir jedoch, daß eine Atmosphäre, die dem Gedeihen von Pflanzen günstig war, animalischem Leben sehr wohl verderblich sein konnte. Von letzterem hatte ich überdies noch nirgends ein Anzeichen entdeckt. Vorsicht ist schon auf Erden zu allen Dingen gut; hier auf dem fremden, unbekannten Planeten, in gänzlich neuen, nie zuvor erprobten Verhältnissen durfte ich sie erst recht nicht außer acht lassen. Ich beschloß daher, die Maschine vorläufig noch nicht zu öffnen, aber langsam niederzufahren und dann, in mäßiger Höhe über der Gegend hinstreichend, die neue Welt durch die glashellen Wandungen der „Sternschnuppe" zu betrachten.

III.

Ich war auf meinem Streifzuge noch nicht weit gekommen, als ich plötzlich aus einem dicht vor mir liegenden Walde ein lautes Gebrüll vernahm. Da ich nicht wissen konnte, welche Gefahren hier meiner harrten, vermehrte ich den elektrischen Hochdruck des Regulators und schoß wie eine Rakete in die Luft empor, bis zu einer Höhe, von der ich in das Innere des Waldes hinabzuschauen vermochte. Hier strengte ich Augen und Ohren an, ohne jedoch etwas wahrnehmen zu können. Das Brüllen wiederholte sich nicht. Ich senkte mich wieder bis zu einer Entfernung von 20 m oberhalb der Waldwipfel hinab und setzte meine Inspektionstour fort, allerdings mit vorsorglich erhöhter elektrischer Kraft und demzufolge auch bedeutend schneller, als vorher — Vorsichtsmaßregeln, die sich sogleich als gerechtfertigt erweisen sollten.

Eine kleine Weile war ich so über dem Walde dahingesegelt, da erscholl das Gebrüll von neuem und zwar in solcher Nähe, daß ich heftig erschrak. Trotzdem hatte ich die Geistesgegenwart, die Maschine wieder senkrecht aufschießen zu lassen. Da aber erhielt sie auch schon eine so gewaltsame Erschütterung, daß ich fast aus meinem Steuersitze geschleudert wurde. Im nächsten Moment sah ich unter mir ein großes, grünes Ungeheuer vorbeifliegen, ein Geschöpf, dergleichen mir selbst in meinen wüstesten Träumen noch nicht vorgekommen war. Seine ausgebreiteten Flügel, die eine Spannweite von mindestens 10 m haben mochten, glichen denen einer

Fledermaus; dem Körper nach war es ein Krokodil, während sein Kopf mit den beiden mächtigen Stoßzähnen und dem langen Rüssel dem eines Elefanten nicht unähnlich war. Dieser Rüssel, den das Untier wild herumschwenkte, schien seine Hauptwaffe zu sein, und ohne Zweifel rührte die Erschütterung meiner Maschine von einem mit demselben gegen sie geführten Schlage her.

Es wäre mir jetzt ein leichtes gewesen, mich aus der Nähe des Untiers davonzumachen, da seine Fluggeschwindigkeit gegen die Schnelligkeit, die ich der „Sternschnuppe" verleihen konnte, gar nicht in Betracht kam; allein sein tückischer Angriff hatte mein Blut in Wallung gebracht, und ich beschloß, ihm dafür eine Strafe angedeihen zu lassen. Im Nu vermehrte ich die elektrische Spannung um das Fünffache, und dann schoß ich zum Kampfe heran. Das Ungeheuer hatte sich nach seinem verfehlten Angriffsstoß noch nicht wieder umzuwenden vermocht; ich überholte es blitzschnell und drehte mich ebenso blitzschnell ihm entgegen. Auf eine Entfernung von 200 m voneinander kamen wir beide zum Stillstand. Einige Augenblicke schien das Ungeheuer meine Maschine mit Verwunderung zu betrachten, dann aber ließ es ein herausforderndes Gebrüll hören und stürmte mit erhobenem Rüssel und vorgestreckten Stoßzähnen gegen mich heran. Jetzt galt es, meine ganze Geschicklichkeit im Handhaben des Steuers anzuwenden; ich warf die „Sternschnuppe" auf die Seite, wodurch ihr messerscharfer Bug in eine wagrechte Lage kam, zielte auf den Rüssel und schnitt denselben in pfeilgeschwindem Fluge dem Untier glatt vom Kopfe. Das mächtige Glied fiel dumpf aufschlagend zu Boden und die verwundete Bestie stieß ein betäubendes Schmerzensgebrüll aus. Die arme Kreatur that mir leid und ich bereute, ihr eine so harte Lektion erteilt zu haben; langsam wendete ich herum, die unterbrochene Besichtigungsfahrt fortzusetzen. Da aber erschreckte mich das Erscheinen eines zweiten, noch größeren Ungetüms von derselben Art, das herbeikam, um seinem Genossen beizustehen. Es half nichts, ich mußte mich noch einmal meiner Haut wehren. Diesmal richtete ich den scharfen Bug nicht gegen den Rüssel, sondern gegen den linken Flügel des Drachen, der gleichfalls glatt abgeschnitten wurde. Das Ungeheuer stürzte aus einer Höhe von 100 m hinab in die Fluten eines großen Flusses; sein Fall verursachte ein Getöse und einen Aufruhr in dem Wasser, wie ich ähnliches noch niemals wahrgenommen hatte.

Dieses erste Abenteuer auf dem Mars war eigentlich nichts weniger als ermutigend, immerhin aber hatte es dazu gedient, mir die Eigenschaften meiner „Sternschnuppe" als Angriffs- und Verteidigungswaffe zu zeigen und außerdem darzuthun, daß die marsianische Atmosphäre der Entwickelung tierischen Lebens kein Hindernis bot. Dessenungeachtet mußte ich noch immer vorsichtig sein. Wohl mochte diese Atmosphäre für die lederzähen Lungen der Ungeheuer, die ich soeben besiegt hatte, die allerzuträglichste sein, ob sie aber auch für die zarteren Atmungsorgane eines zweibeinigen Erdengeschöpfes verwendbar war, das ging daraus nicht hervor. Das kam auf einen Versuch an, und dieser Versuch konnte mir auf der Stelle den

Tod bringen. Gemacht mußte er einmal werden, aber zunächst wollte ich ihn noch hinausschieben.

An diesem Tage begegnete ich keinem Drachen mehr, wohl aber sah ich eine Fülle andrer seltsamer Tiere von verschiedener Gestalt und Größe, teils in der Luft fliegend, teils am Boden laufend und kriechend, teils in und auf dem Wasser schwimmend. Tiere, die ich auf der Erde gekannt, sah ich nicht, wohl aber einige Aehnlichkeiten, woraus ich schloß, daß das animalische Leben auf dem Mars sich ungefähr in derselben Weise entwickelt haben müsse, wie auf unsern heimischen Planeten. Wenn dort unter mir auf den grünen Gefilden auch keine Rinder und Schafe, keine Antilopen, Büffel, Zebras und Elefanten weideten, so grasten daselbst doch Geschöpfe, die allen diesen Erdentieren mehr oder weniger ähnlich sahen und auch sämtlich Vierfüßer waren.

Diese Wahrnehmung belebte meine Hoffnung, nun auch bald Wesen zu begegnen, die vielleicht nicht ganz so wie Erdenmenschen aussahen, in denen ich jedoch Gottesgeschöpfe erkennen würde, deren Art von der meinen nicht allzu verschieden war und die mich an Intelligenz und Zivilisation vielleicht sogar weit übertrafen.

Ganz erfüllt von diesen angenehmen Gedanken ließ ich meine „Sternschnuppe" pfeifend durch die Luft schießen, dahin über ein sich schnell abrollendes Panorama von Wäldern und Triften, von Hügeln und Wasserläufen; einige der letzteren zogen sich schnurgerade von Horizont zu Horizont. Hohe Gebirge lagerten sich meiner Fahrt entgegen, die „Sternschnuppe" aber glitt im Bogen über ihre schroffen, zerklüfteten Gipfel hinweg; neue Wälder, neue Ebenen, neue Flüsse — immer vorwärts ging es, bis ich den großen Ozean erreichte, den ich gesehen, als ich mich aus Weltenfernen dem Planeten genähert hatte. Oberhalb seines Gestades hielt ich still.

Es mochte um die Mittagszeit gewesen sein, als ich im Bereich der Marsatmosphäre angelangt war, jetzt wies der Uhrzeiger auf 10 Minuten nach 3 Uhr nachmittags — nach marsianischer Zeit gerechnet, die hinter der unsern etwas zurückbleibt, weil der Mars zu seiner Achsendrehung 41 Minuten mehr braucht, als die Erde. In diesen 3 Stunden und 10 Minuten hatte ich viel gesehen und erlebt, und auch eine weite Reise, etwa 600 km, zurückgelegt. Jetzt verspürte ich Hunger. Nachdem das Verlangen meines Magens gestillt war, überlegte ich, was nunmehr zu thun sei. Sollte ich die Thür der Maschine öffnen und die marsianische Luft einlassen? Jetzt bedauerte ich, nicht einen Hund, eine Katze, einen Vogel oder sonst ein Tier mitgebracht zu haben, um damit das Experiment zuerst machen zu können. Endlich verfiel ich auf eine Aushilfe. Es gibt nur wenige Gasarten, auf der Erde natürlich, die so gefährlich sind, daß man nicht ein ganz kleines Quantum davon ohne sonderlichen Nachteil einatmen könnte. Ich drehte die Schraube auf, die die Thür luftdicht verschlossen hielt, öffnete letztere um einen winzigen Spalt und schob sie schnell wieder zu. Ich merkte keine Luftveränderung. Ich wiederholte das Experiment, jetzt mit erweitertem Spalt. Diesmal kam es mir vor, als

dränge etwas wie Blumenduft in meine Nase. Mut schöpfend, that ich die Thür zum drittenmal auf, weiter als zuvor; der aromatische Duft draußen war unverkennbar und dabei so frisch und verlockend, daß ich nicht länger zögerte. Ich ließ die „Sternschnuppe" auf den Boden niedersinken, stieß die Thür ganz auf und sprang hinaus, voll Ungeduld, den festen Grund eines viele Millionen Meilen von meiner Mutter Erde entfernten Weltkörpers unter den Füßen zu spüren.

Zu meinem größten Erstaunen trug mein Sprung mich viel weiter, als ich beabsichtigt hatte, und kaum berührten meine Füße den Boden, als ich auch schon längelang niederstürzte. Es waren mir aber noch mehr Ueberraschungen vorbehalten. Als ich mich auf alle viere erhob und dann aufstand, verwunderte ich mich höchlichst über die ungewöhnliche Leichtigkeit meines Körpers. Nun wollte ich ausschreiten, konnte aber nicht. Nicht daß es meinen Beinen an dem Willen oder der Kraft, meinen Wunsch auszuführen, gefehlt hätte; im Gegenteil, sie schienen ein ganz unnötiges Uebermaß von beiden bethätigen zu wollen. Das rechte begann mit einem langen, gewaltsamen, ruckartigen Schritt, für den weder das linke noch ich selber vorbereitet war. Darauf folgte das linke, um nicht zurückzubleiben, mit einem ebenso langen, ruckartigen, gewaltsamen Schritt, durch den nun wieder das rechte scheu gemacht wurde. Es folgte ein kurzer, stackernder Wettlauf zwischen beiden, und das Ende vom Liede war, daß ich von neuem jämmerlich zu Boden stürzte.

Hier blieb ich vorläufig sitzen. Das Ding war mir unbegreiflich und fast wurde mir angst. Plötzlich aber dämmerte mir blitzähnlich die Erkenntnis dieser rätselhaften Erscheinung, und ich wunderte mich, daß ich nicht gleich darauf gekommen war. Der Durchmesser des Mars beträgt 892 geographische Meilen, eine Wenigkeit über die Hälfte des Erddurchmessers, sein Volumen in runder Zahl $^1/_7$ des Volumens der Erde. Demgemäß konnte seine Anziehungskraft auch nur halb so stark als diejenige der Erde wirken.

Um dies praktisch zu erproben, versuchte ich einige Sprünge, und ich fand, daß ich doppelt so hoch und so weit als auf der Erde zu springen vermochte; allerdings fiel ich wegen falscher Schätzung der Entfernungen hierbei wieder einigemal ins Gras. Darauf übte ich das Gehen und Rennen, wobei ich keinen Augenblick vergessen durfte, daß mein Körpergewicht um die Hälfte verringert, meine Muskelkraft jedoch dieselbe geblieben war. Bald hatte ich die Kunst der Fortbewegung notdürftig erlernt, und es gewährte mir Freude, wahrzunehmen, wie außerordentlich schnell ich mit diesen langen marsianischen Schritten vom Flecke kam.

Meine Laufübungen hatten mich eine ziemliche Strecke landeinwärts geführt, bis in den Wald hinein, der sich in einiger Entfernung vom Meeresstrande längs desselben dahinzog. Jetzt fiel mir ein, daß ich mein Fahrzeug unbewacht zurückgelassen hatte, und schnell machte ich mich auf den Rückweg. In meinem Eifer, den Marsboden zu betreten, hatte ich gänzlich versäumt, schützende Vorkehrungen zu treffen. Ich hätte die ganze Maschine elektrisch machen sollen, so daß kein lebendes Wesen dieselbe ungestraft be-

rühren konnte. In meiner Gedankenlosigkeit aber hatte ich sogar verabsäumt, die Thür zu schließen, und so durfte ich mich eigentlich gar nicht wundern, als ich, in der Nähe der „Sternschnuppe“ angelangt, dieselbe bewohnt fand.

Ein vierfüßiges Tier, das einem Wolf ähnlich sah, hatte von meinem Fahrzeug Besitz genommen; es kauerte im entferntesten Ende desselben und stierte mich mit glotzenden Augen an, augenscheinlich mehr in Furcht vor mir, als ich vor ihm. Während ich stehen blieb und mit mir zu Rate ging, ließ das Tier ein winselndes Geheul hören; er erhob sich langsam und anscheinend mit großer Mühe und wankte, unter Aufwendung äußerster Anstrengung ein Bein um das andre hebend, dem Ausgang zu. Es vergingen mindestens zwei volle Minuten, ehe es denselben erreichte, und dann fiel es ungeschickt aus der Maschine heraus und auf den Rücken. Zu meinem Erstaunen aber raffte es sich blitzschnell wieder auf und jagte davon mit der Schnelligkeit eines Windhundes.

Das war ein neues Rätsel für mich. Woher die Schwäche und Hinfälligkeit des Tieres, solange es in der Maschine war, und dann seine Kraft und Gewandtheit, sobald es dieselbe verlassen? Hastig eilte ich in das Fahrzeug, zu erkunden, ob alles auch noch in Ordnung sei. Kaum aber befand ich mich darin, als es wie ein lähmender Bann über mich kam und das bisherige Gefühl der Leichtigkeit und Elasticität aus meinen Gliedmaßen verschwand. Alle Kraft schien mich verlassen zu haben, mir war, als seien meine Beine, meine Arme, mein Kopf, mein ganzer Körper plötzlich mit Blei belastet. Ich konnte wohl gehen, aber jeder Schritt wurde mir zu mühseliger Arbeit.

Ernstlich beunruhigt, ließ ich mich auf den Steuersitz niederfallen und zerquälte mein Hirn, um die Ursache dieser Erscheinung zu ergründen. Endlich brachte mich ein Blick auf den Regulator auf die rechte Fährte. Die Sache war ja ganz natürlich und selbstverständlich. Hatte ich denn nicht vor meiner Abreise die attraktiven und repulsiven Kräfte der Maschine ganz nach denen der Erde reguliert? Mußte ich nun nicht wieder den ganzen Unterschied zwischen der Anziehungskraft des Mars und der der Erde empfinden? Ich atmete erleichtert auf, dann erhob ich mich, und nach Verlauf einiger Minuten konnte ich mich in meiner Sternschnuppe wieder mit gewohnter Leichtigkeit und Bequemlichkeit bewegen.

Inzwischen war es nach marsianischer Zeit 7 Uhr geworden, und die Sonne tauchte bereits in das Meer hinab. Alles ringsumher erschien in einem wunderlieblichen, rosigen Schimmer. Die Sonne verschwand, dieser Schimmer aber lag noch lange auf der ganzen Gegend. Nie hatte ich einen Anblick von ähnlicher Schönheit genossen. Ich suchte mir diese herrliche Lichtwirkung durch eine besondere Beschaffenheit der Marsatmosphäre zu erklären und brachte sie in Verbindung mit jenem rosigen Schein, in dem der Planet mir erschienen, als ich noch weit, weit von ihm entfernt gewesen.

Nach und nach verschwand der Abendschimmer und die Nacht brach herein. Es mußte sehr finster werden, denn das Licht der winzigen Satelliten konnte nicht in Betracht kommen. Ich war nach den Anstrengungen

und Aufregungen des Tages sehr müde und abgespannt und sehnte mich nach Schlaf. Der Sicherheit wegen ließ ich die „Sternschnuppe" so hoch in die Luft steigen, daß ich die Sonne zum zweitenmal untergehen sah. Hier schloß ich mich gegen die Außenluft ab, erzeugte ein wenig Wärme und künstliche Lebensluft und streckte mich dann zur Ruhe nieder.

IV.

Als ich wieder erwachte, war es heller Morgen. Die Luftströmung mußte mich während der Nacht weit von dem Orte meines Aufstiegs fortgeführt haben, denn beim Hinabschauen fand ich die Gegend gänzlich verändert. Zwar schwebte ich noch immer über der Meeresküste — aber was war das? Mein Atem stockte und alles Blut drängte sich mir in den Kopf.

Konnte ich meinen Augen trauen? Träumte ich nicht? War dies wirklich marsianisches Land, auf das ich hier niederblickte, oder befand ich mich wieder auf der Mutter Erde? Dort lag in all den bekannten Umrissen eine Stadt — eine richtige Stadt mit Straßen, Plätzen und Häusern!

Ich stieg hinab, bis ich mich nur noch 2 km über dem Meere und etwa 4 km von der Stadt entfernt befand. Dann betrachtete ich die letztere durch das Teleskop.

Ein neues Wunder!

Die Stadt war bewohnt, nicht von Geschöpfen, die den irdischen Menschen nur mehr oder weniger ähnlich waren, nein, von veritablen Menschen, von richtigen Männern, Frauen und Kindern mit unbestreitbar menschlichen Angesichtern. Mein Glas ließ mich alle Einzelheiten deutlich erkennen. Die Leute, Erwachsene wie Kinder, trugen ganz gleichartige Kleidung, ein einziges Gewand, dessen Aermel den Unterarm freiließen und dessen Saum eine Handbreit unter das Knie hinabreichte. Die Gewänder der Männer und Knaben waren von denen der Frauen und Mädchen nur durch die Farbe unterschieden, erstere waren rot, letztere grün. Beide Geschlechter trugen das schwarze, lockige Haar kurz.

Trotz der frühen Tagesstunde herrschte ein geschäftiges Leben und Treiben auf den Straßen. Barhäuptig und mit nackten Füßen schritten die Leute, einige allerlei Gegenstände und Bürden tragend, auf einem Straßenpflaster dahin, das glatt und eben wie ein Marmortisch war; die Mitte jeder Straße schien, wie in irdischen Städten, den verschiedenartigen Fuhrwerken überlassen zu sein, die sämtlich ohne Zugtiere, von einer inneren, unsichtbaren Kraft getrieben, einherrollten, wie unsre elektrischen Straßenbahnwagen.

Diese Marsianer mußten ein hochzivilisiertes Volk sein. Woher mochten sie stammen? Ich hatte nicht erwartet, Mitmenschen auf diesem Planeten zu finden, und nun sah ich solche hier herumwimmeln, so zahlreich, wie in jeder größeren Stadt Europas. Ich konnte mich kaum in diese Thatsache finden. Immer wieder und wieder nahm ich ein Individuum nach dem andern aufs Korn und immer mit demselben Resultat: das waren mensch-

liche Gesichter, menschliche Hände und Füße und wohlgeformte menschliche Körper. Und eine schöne Rasse waren diese Marsianer obendrein. Nur in einer Hinsicht zeigten sie eine Abweichung von all den mannigfachen Menschenrassen, die ich bisher kennen gelernt hatte — ihre Hautfarbe war von einem blassen, zarten Blau, von jener eigentümlichen, warmen Färbung, in der ein Menschenantlitz erscheint, das man im Sonnenschein durch eine blaue Glasscheibe betrachtet. Diese Wahrnehmung interessierte und fesselte mich.

Eine halbe Stunde lang ließ ich die „Sternschnuppe“ regungslos auf derselben Stelle verharren, jetzt durch das Fernrohr und dann wieder mit bloßem Auge jene wunderbaren Menschen und ihre Stadt betrachtend. Die letztere war nach einem ganz einfachen und regelmäßigen Plane erbaut. Sie bildete ein Quadrat, das auf allen Seiten von einer hohen und sehr dicken Mauer eingefaßt war. Die Mauer schien aus weißem, poliertem Marmor zu bestehen. In gleichen Abständen führten Steintreppen zur Höhe der Mauer hinan, auf der mehrere Leute hin und her spazierten. Die Häuser waren alle aus demselben weißen Material erbaut, sie hatten flache Dächer mit Balustraden ringsherum und hier und dort einen Ruhesitz darauf. Auch auf diesen Dächern gewahrte ich allerlei Leute. Die Straßen kreuzten einander rechtwinkelig und liefen mit den Mauern parallel. Die Hausthüren schienen aus Holz zu bestehen, die Fenster aus Glas oder einem ähnlichen Material. Die gesamte Architektur war streng rechtwinkelig angelegt, nirgends zeigte sich der Versuch eines Ornaments oder einer Dekoration. Die Marsianer schienen mir ein außerordentlich nüchternes und praktisches Völkchen zu sein. Ueber jeder Hausthür schwebte an Ketten eine große, weiße Kugel, aus welchem Material und zu welchem Zweck, das vermochte ich nicht zu ergründen.

Rebus 9.

Die Stadt hatte vier Thore, eins in der Mitte jeder der Mauern; aus dreien dieser Thore liefen schnurgerade Straßen in das Land hinaus, aus dem vierten ging es hinab zum Hafen, der von zwei weit in das Meer hinausgebauten Molen, die, wie Häuser und Mauern, gleichfalls aus weißem Marmor bestanden, eingefaßt wurde. Hier lag eine Anzahl kleiner Schiffe von eigentümlicher Gestalt vor Anker, drei andre strebten in voller Fahrt dem Ausgang des Hafens zu. Sie führten weder Segel, noch Schaufelräder, noch Schrauben, ich konnte daher nicht erkennen, auf welche Weise sie sich durch das Wasser bewegten. Ihre Form war der meiner „Sternschnuppe“ nicht unähnlich; sie hatten ein gewölbtes, durchsichtiges Dach, der

übrige Teil des Rumpfes aber war grün und mochte aus bemaltem Holz oder Eisen bestehen. Von den Insassen war nichts zu sehen.

Als ich meine Blicke wieder der Stadt zukehrte, nahm ich daselbst eine auffällige Veränderung wahr, und zwar eine Veränderung, die mich persönlich anging. Es war kein Zweifel, man hatte mich, oder vielmehr die „Sternschnuppe", hier oben entdeckt.

In allen Straßen, auf den Mauern und auch auf den Molen hatten sich die Menschen in Scharen und Gruppen versammelt, und alles starrte gestikulierend zu mir empor. Meine Maschine, deren polierte Außenseiten die Sonnenstrahlen blendend zurückwarfen, mochte den Marsianern wie ein leuchtendes Meteor erschienen sein.

Was sollte ich nun thun? Wie konnte ich mich am geeignetsten bei diesen Bewohnern des fremden Planeten einführen? Und wie würde man mich empfangen?

Zögernd schwebte ich näher herzu, unschlüssig, was zunächst zu beginnen sei. Da kam mir der Zufall zu Hilfe.

Ein kleiner Knabe war, um besser nach mir emporschauen zu können, dem Menschengedränge entwichen und auf die Brüstung der Mole geklettert. Hier verlor er jedoch das Gleichgewicht und stürzte kopfüber hinab in die Fluten. Ich war inzwischen bis auf 100 m herangekommen. Gedankenschnell schoß ich mit der „Sternschnuppe" zur Unglücksstätte hinunter und tauchte unweit der Stelle, wo der Knabe verschwunden war, ins Wasser. Im nächsten Augenblick stieg die Maschine wieder herauf in die Luft, an ihrer Unterseite aber hing der Knabe, mit dem Rücken angeheftet und durch die Anziehungskraft gehalten. So trug ich ihn bis auf die Mole, woselbst ich ihn, die Attraktion vorsichtig vermindernd, sanft niederlegte. Sodann aber, noch ehe sich die Menge von ihrem Erstaunen zu erholen vermochte, öffnete ich die Thür und sprang leichtfüßig heraus.

Dabei vergaß ich jedoch, trotz meiner gestern gemachten Erfahrungen, die Schwerkraft des Mars in Betracht zu ziehen, und so lag ich demnächst vor dem versammelten Volke der Länge nach auf dem Boden. Ich raffte mich auf, so gut und so schnell es ging, und begann mich nach allen Seiten höflich zu verbeugen und die Umstehenden so freundlich als möglich anzulächeln. Ich mag dabei eine recht seltsame Figur abgegeben haben, denn die blaßblauen Gesichter der überraschten Leute zeigten ein immer noch wachsendes Erstaunen. Was mich jedoch innerlich beruhigte, war, daß sich keinerlei Feindseligkeit in ihren Blicken und Gebärden offenbarte. Jetzt deuteten einige von ihnen auf den von mir geretteten Knaben, der hinter mir am Boden saß und sich schon völlig wieder erholt hatte. Ich wendete mich nach ihm um; der kleine Kerl sah mich in starrer Verwunderung, aber dabei auch mit einer gewissen dankbaren Zutraulichkeit an. Ich nickte ihm freundlich zu und bemerkte nun einen offenbar wohlwollenden Ausdruck in den Mienen der mir zunächststehenden Männer und Frauen. Da ich kein Wort von ihrer Sprache verstand, beschloß ich, durch Zeichen einen Gedankenaustausch mit ihnen anzubahnen. Ich deutete auf meinen

Im Krater des Vesuvs.

Siehe Seite 291.

Mund und machte die Bewegung des Kauens, um ihnen mitzuteilen, daß ich wohl etwas zu essen haben möchte.

Sie begriffen mich sogleich und wiesen lebhaft nach einem großen und hohen Gebäude, das im Mittelpunkt der Stadt zu stehen schien und an dessen vier Ecken weiße Fahnen wehten. Dort, so sagten mir ihre Blicke und Gebärden, würde ich das Gewünschte erhalten.

Ich trat in meine Maschine, schloß die Thür hinter mir und setzte mich auf den Steuersitz. Die Menge beobachtete mich mit gespannter Aufmerksamkeit. Im nächsten Moment war die „Sternschnuppe" in Bewegung. Ich ließ sie 1 m aufsteigen und nach der Mitte der Mole schweben. Hier hielt ich einen Augenblick an und begrüßte die Zuschauer, die mir bereitwilligst Platz gemacht hatten, durch Kopfnicken. Dann fuhr ich langsam vorwärts, begleitet von dem dichten Schwarm der Marsianer, denen ich immer aufs neue mit aller mir zu Gebote stehenden Liebenswürdigkeit zunickte. Einigemal hielt ich auch an und winkte dem nebenher trottenden Kleinen, zu mir hereinzukommen. Der aber schüttelte beharrlich den Kopf, bis endlich das Zureden der Leute ihn gefügig zu machen schien. Ich öffnete die Thür; er nahm all seinen Mut zusammen und kletterte herein. Zum Glück hatte ich vorher die Attraktion meiner Maschine nach der marsianischen reguliert, sonst wäre der Knabe bei der plötzlichen Verdoppelung seines Körpergewichts sicherlich in Angst und Schrecken geraten. Ich beschloß, die Marsattraktion auch für die Folge beizubehalten, um mir selber fernere Unannehmlichkeiten beim Aussteigen zu ersparen.

Der kleine Marsianer fühlte sich bald äußerst wohl neben mir auf dem Steuersitz und bildete sich nicht wenig auf die Wichtigkeit ein, die ihm seine neue Situation in den Augen seiner Landsleute verlieh, mit denen er unaufhörlich Grüße austauschte.

So zogen wir wie im Triumph in die Stadt ein, wo alle Fenster, Thüren und Dächer mit neugierigen und erstaunten Zuschauern dicht besetzt waren. Das Schauspiel war über die Maßen interessant für mich. Diese Hunderte von roten und grünen Gewändern kontrastierten malerisch mit den blaßblauen Armen, Beinen und Gesichtern und mit dem weißen marmorartigen Straßenpflaster und den ebenfalls weißen Häuserwänden. Der ganze Verkehr schien zu stocken. Die automatischen Fuhrwerke hielten an, als die „Sternschnuppe" sich nahte, und die Insassen reckten neugierig die Hälse nach mir aus; sie wären ausgewichen, ich aber ersparte ihnen die Mühe, indem ich höflich im Bogen über ihnen hinwegzog.

Wir hatten das große Speisehaus beinahe erreicht, als mein kleiner Begleiter in Aufregung geriet und eifrig an die Wand der Maschine zu pochen begann. Ich schaute mich nach der Ursache um und gewahrte an dem Fenster eines Hauses vier Personen, die die Zeichen des Knaben mit Lebhaftigkeit beantworteten. Ich sagte mir, daß der Kleine hier wohnen müsse, und daß jene Personen wohl seine Eltern und seine Geschwister sein mochten.

Um mich beiden Parteien gefällig und dienstbereit zu erweisen, steuerte ich mit Vorsicht seitlich bis unmittelbar an das Fenster heran und schob

die in Falzen laufende Thür zurück; kaum erspähte der Kleine die Oeffnung, da kletterte er hastig zum Fenster hinein in die Arme seiner Lieben, denen er sogleich mit kindlicher Beredsamkeit sein Abenteuer erzählte, wie er ins Wasser gefallen und durch den fremden Mann gerettet worden sei. Wenigstens entnahm ich dies aus seinen Gebärden und aus den dankbaren und freundlichen Blicken der Mutter und der Schwester, eines sehr schönen Mädchens von etwa zwanzig Jahren, sowie auch des Vaters und des Bruders.

Meine irdischen Mitmenschen belächeln vielleicht meine Geschmacksverirrung, weil ich ein marsianisches Mädchen mit blaßblauem Antlitz und gekleidet in das einfache grüne, kittelartige Gewand schön genannt habe. Blaßblau ist eigentlich nicht die richtige Bezeichnung für die Hautfärbung der Marsianer; ich habe auf der Erde keine Farbe kennen gelernt, die damit zu vergleichen wäre und auch jener Vergleich mit der Wirkung der blauen Glasscheibe hinkt, wie alle Vergleiche. Ich kann nur sagen, daß die blaßblaue Färbung den Marsleuten überaus gut zu Gesichte stand.

Doch ich muß in meiner Geschichte fortfahren.

Als der Vater von seinem kleinen Sohne vernommen hatte, welchen Dienst ich ihm und den Seinen erwiesen, winkte er mir freundlich zu, gleichfalls hereinzukommen. Ich überlegte. Es hätte mir keine Mühe gemacht, die „Sternschnuppe" in ihrer jetzigen Lage an die Hauswand festzuheften, indem ich durch einen Griff am Regulator die Attraktion dorthin dirigierte; allein der Weg durchs Fenster schien mir doch ein unpassender zu sein.

Der Vater erriet mit wunderbarem Scharfsinn meine Gedanken; er deutete aufwärts mit einer so sprechenden Gebärde, daß ich derselben sogleich entnahm, ich solle mich mit meiner Maschine auf das flache Dach des Hauses verfügen. Ich gehorchte, und kaum war ich oben, als auch er daselbst erschien; er war durch eine Oeffnung heraufgestiegen, die durch eine Art durchsichtiger Fallthür geschlossen wurde.

Er begrüßte mich, indem er herzlich meine Hand ergriff und drückte. Ich wunderte mich im stillen darüber. Wie kam es, daß diese Marsianer nicht nur in ihrem Aeußern, sondern auch in ihren Sitten uns Erdbewohnern so ähnlich waren? Ging daraus nicht hervor, daß wir gleicher Abstammung sein mußten? Konnte es möglich sein, daß andre Erdenmenschen mir in der Durchschiffung des Weltenraumes bereits zuvorgekommen waren?

Das war die einzige Lösung des Rätsels, die ich damals fand, auch dem Leser wird keine andre in den Sinn kommen. Und dennoch trifft sie nicht zu. Die rechte Lösung ist viel seltsamer; sie soll an geeigneter Stelle hier mitgeteilt werden.

Mit höflicher Handbewegung ersuchte mein Gastfreund mich nunmehr, ihm durch die Fallthür hinab in das Innere des Hauses zu folgen. Ich that dies, nachdem ich zuvor die „Sternschnuppe" verschlossen und durch eine Verstärkung ihrer abwärts wirkenden Attraktion so fest an das Dach geheftet hatte, daß niemand sie fortzubewegen vermocht hätte.

Wir stiegen eine Treppe hinunter und kamen durch mehrere Gemächer, deren Wände, Fußböden und Decken aus derselben marmorartigen Sub-

stanz bestanden, die ich schon zuvor so vielfältig wahrgenommen. Da ich nirgends Fugen entdeckte, so kam ich zu der Ansicht, daß die Substanz ursprünglich weich sein müsse und erst erhärte, nachdem sie in die gewünschte Form und Gestaltung gebracht worden. Sie schien äußerst fest und dabei doch plastisch zu sein, was ich aus dem Schall meiner Schritte schloß, der jedoch weder an Holz, noch an Metall, noch an Stein erinnerte. Mein Gang war noch immer schwerfällig, plump und ruckweis, gänzlich verschieden von dem meines barfüßigen Gastfreundes, der nahezu lautlos neben mir herschritt.

Bettgestelle, Bänke und Tische — alles war aus der Marmorsubstanz hergestellt, in strenger Einfachheit, ohne jegliche Verzierung. Wir gelangten in einen Raum, der das Wohnzimmer der Familie sein mochte. Hier erwartete uns die Hausfrau mit den Kindern. Die Begrüßung geschah wiederum durch Händeschütteln. Mit raschem Blick überflog ich die Ausstattung des Gemachs. In der Mitte stand ein großer runder Tisch aus der erwähnten Substanz, an den Wänden gewahrte ich vier Bänke, diesmal aus Holz, und zwölf gleichfalls hölzerne Stühle, alle mit rot- und grüngestreiften Kissen belegt. Auch die Decken der Betten hatten diese Farbenzusammenstellung gezeigt. Noch zwei andre Gegenstände erregten meine Aufmerksamkeit: eine große Kugel, anscheinend aus stumpfem Glas, die an einer Kette von der Decke herabhing, und ein kurioser, schwer zu beschreibender Apparat, der in einer Ecke stand — die obere Hälfte eine Art Glascylinder, etwa zwei Fuß hoch und einen Fuß dick, die untere ein Holzkasten mit einer Drehkurbel und einem langen Schlauch, anscheinend aus Gummi, an dessen Ende eine Glaskugel befestigt war.

Die Mutter und der älteste Sohn, ein junger Mann, dessen Alter ich auf vierundzwanzig Jahre schätzte, versuchten mich anzureden; da ich aber kein Wort verstand, beschränkten sie sich schließlich auf allerlei Gebärden, die mir ihren Dank und ihre freundschaftlichen Empfindungen ausdrücken sollten. Ich erwiderte alles nach Kräften und als diese Pantomime einige Minuten gedauert hatte, wendete der Hausherr sich zur Thür und deutete mir an, ihm wiederum zu folgen.

Eine Treppe führte uns zur Hausthür und hinaus auf die Straße. Hier faßte er meine rechte Hand und schlug mit mir den Weg nach dem großen Speisehause ein. Ich bemühte mich, meine Schritte nach den seinen zu regulieren, fand dies jedoch beinahe unmöglich. Meine Füße schnellten in der lächerlichsten Weise vorwärts, wie sehr ich mich auch anstrengte, sie im Zaume zu halten. Zuweilen ging es eine kleine Weile recht gut, wenn aber meine Aufmerksamkeit durch irgend etwas andres abgelenkt wurde, dann stapelte ich so schnell und gewaltsam drauf los, daß mein marsianischer Freund, der meine Hand keinen Augenblick losließ, einen Trab beginnen mußte, um mitkommen zu können. Alle Leute blieben stehen und starrten uns nach, und das war nicht zu verwundern. Meine Kleidung erschien ihnen sicherlich ebenso seltsam, wie mir die ihre; dazu mußte meine Hautfarbe ihnen auffallen, vor allem aber meine Gangart.

Das Speisehaus war bald erreicht. Es stand isoliert auf einem freien Platze in der Mitte der Stadt und zeichnete sich vor den andern Gebäuden nur durch seine Größe und die von seinen vier Ecken wehenden weißen Fahnen aus.

Wir stiegen einige Stufen hinauf; mein Freund drückte auf einen schwarzen Punkt in der Wand, worauf die bisher verschlossene Thür sich lautlos seitwärts in die Wand hineinschob und den Eingang freigab, und jetzt fiel mir ein, daß die Thüren in dem Hause, aus dem wir kamen, sich in gleicher Weise geöffnet hatten.

Links innerhalb des Eingangs saß ein ältlicher Mann in einem Armstuhl, gekleidet wie alle übrigen Marsianer, nur daß er noch ein grünes Käppchen auf dem Haupte und grüne Pantoffeln an den Füßen trug. Vor ihm stand genau derselbe kuriose Apparat, der mir im Wohngemach meines Gastfreundes aufgefallen war; er drehte die Kurbel, hielt die hohle Glaskugel an sein Ohr und schien in diese Beschäftigung ganz vertieft zu sein. Da mein Führer vor dem alten Herrn stehen blieb, that ich desgleichen. Nach einer Weile nahm dieser die hohle Kugel vor den Mund und sprach lange hinein, darauf brachte er sein Gesicht dicht an den gläsernen Cylinder und bewegte den Kopf wiederholt von links nach rechts, als läse er etwas ab. Endlich lehnte er sich in den Stuhl zurück und atmete wie erleichtert auf. Jetzt verneigte mein Freund sich ehrfurchtsvoll vor ihm, redete eine längere Zeit mit ihm, neigte sich von neuem und geleitete mich nun eine Treppe empor und in das Innere, den Speisesaal.

Hier standen Reihen von Tischen, auf denen allenthalben viereckige, gelbbraune Kuchen aufgeschichtet lagen; zwischen den Kuchenstößen standen Glasflaschen, gefüllt mit einer roten Flüssigkeit, und dazu Trinkgläser in großer Anzahl. Auch Messer lagen bei dem Kuchen, Teller waren jedoch nicht vorhanden.

Wir nahmen vor einem der Tische Platz; mein Gastfreund schnitt mir von dem Kuchen ab, bediente sich selber und schenkte für jeden ein Glas voll von der roten Flüssigkeit. Der Kuchen mundete mir vortrefflich, seinen Geschmack aber vermag ich nicht zu beschreiben, da ich nichts kenne, womit ich ihn vergleichen könnte. Der rote Trank war nicht Wein, er schmeckte eher nach Milch, war aber äußerst erfrischend.

Als wir unser Mahl beendet hatten, stand mein Führer, der augenscheinlich nur zur Gesellschaft ein wenig mitgegessen hatte, vom Tische auf und langte nach einem der Körbe, die in großer Anzahl an der Wand hingen. Er legte einige der Kuchen hinein, ebenso zwei Flaschen mit dem roten Getränk, und dann nickte er mir freundlich zu, damit andeutend, daß wir uns nunmehr wieder zu entfernen hätten.

In demselben Augenblick ertönte draußen Trommelschlag, und gleich darauf strömte eine große Menge Volks, Männer und Frauen, herein in die weite Halle. Einige setzten sich zu Tisch, wie wir gethan, andre, und zwar die meisten, nahmen Körbe von den Wandhaken, füllten sie mit Speise und Trank und gingen damit wieder hinaus. Alle starrten mich neugierig

an, ab und zu trat einer heran, wechselte einige Worte mit meinem Freunde und begrüßte mich mit Händeschütteln. Beim Verlassen des Hauses verneigten wir uns vor dem alten Herrn, der wieder mit seinem Apparat beschäftigt war; die Arbeit nahm ihn jedoch so in Anspruch, daß er unsrer gar nicht achtete.

Die mitgenommenen Mundvorräte dienten daheim der Familie meines Gastfreundes zum Mittagsmahl. Während desselben bemühte man sich, mir einige Begriffe von der marsianischen Sprache beizubringen und ich darf sagen, mit gutem Erfolg.

Der Name des Gastfreundes war Kaflin, die Namen seiner Familienglieder wurden gebildet, indem man an diesen Stammnamen eine Silbe anhing. So hieß die Hausfrau Kaflinma, der älteste Sohn Kaflinto, der jüngste Kaflinso und die Tochter Kaflintie. Der Kürze wegen aber nannte man sich gegenseitig Ma, To, So und Tie, während der Name des Vaters auf Kaf gekürzt wurde.

Ich lernte diese Abkürzungen gebrauchen, ehe ich noch wußte, daß sie nicht die vollständigen Namen waren.

Der Abend brachte wieder die wunderbare, rosige Abendröte; ich habe eine geraume Zeit auf dem Mars zugebracht, diese entzückende Naturerscheinung aber verfehlte nie, an jedem neuen Abend denselben tiefen Eindruck auf mich zu machen.

Zur Nacht erhellten sich auf einen Schlag alle die weißen Kugeln, die an Ketten in den Wohngemächern und vor den Häusern hingen. Ihr Licht, das fast Tageshelle verbreitete, mußte elektrischen Ursprungs sein.

Ehe wir uns zur Ruhe begaben, erklärte mir Kaflin das Geheimnis des merkwürdigen Kurbelapparates. Derselbe vereinigte in sich auf das vollkommenste die Thätigkeiten des Telephons, des Telegraphen und des Phonographen und erschien mir geradezu als ein Wunder marsianischer Technik.

Ich will an dieser Stelle noch der rührenden Liebenswürdigkeit und Freundschaft gedenken, die diese lieben Leute vom ersten Augenblick unsrer Bekanntschaft an für mich an den Tag legten und die mir unvergeßlich sein wird, solange ich lebe.

Man richtete ein Zimmer für mich her; ich benutzte dasselbe jedoch nur während der Nacht, denn in der übrigen Zeit. war ich im Familienzimmer stets ein gern gesehener Gast.

Bald lernte ich auch meinen Gang der Marsattraktion vollkommen anpassen; da meine Bekleidung jedoch noch immer großes Aufsehen erregte, wenn ich die Straßen durchwandelte, so sprach ich gegen Kaflin den Wunsch aus, mich nach seiner heimischen Sitte zu kleiden. Schon am folgenden Tage hatten Ma und Tie ein rotes Gewand für mich angefertigt. Jetzt verfolgten mich die Marsianer viel weniger mit ihrer Neugier, nur ab und zu wendete einer noch den Kopf, um die weiße Hautfarbe meiner Arme und Beine anzustaunen, aber auch dies hörte bald auf, denn schon nach wenigen Tagen begann meine Haut eine bläuliche Färbung anzunehmen, und als zwei Wochen vergangen waren, da war ich von einem eingeborenen

Marsianer nicht mehr zu unterscheiden. Die Ursache dieser Veränderung glaubte ich in der Nahrung, die immer nur aus dem erwähnten Kuchen und dem roten Getränk bestand, suchen zu müssen, und auch heute noch vermag ich keine andre zu finden. Einer Einwirkung der Sonnenstrahlen war der Farbenwechsel nicht zuzuschreiben, da derselbe sich gleichmäßig auf den ganzen Körper erstreckte.

Dank meiner eifrigen Sprachstudien war ich schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit in der Lage, mit Kaflin längere Gespräche zu führen und mich von ihm über die marsianischen Verhältnisse und die Geschichte seines Volkes unterrichten zu lassen.

Die Regierungsform war die sozialistische, und ich fand zu meiner Verwunderung, daß man sich unter derselben sehr wohl fühlte. Freilich war jener Sozialismus sehr verschieden von dem, der auf unsrer Erde angestrebt wird; hier wird derselbe erst möglich sein, wenn es unsrer Wissenschaft gelungen sein wird, Lebensunterhalt und Behaglichkeit allen Erdenbewohnern ohne Unterschied gleichmäßig zugängig zu machen.

Auf dem Mars waren diese Bedingungen bereits erfüllt. Den Kampf ums Dasein kannte man hier nicht mehr. Um den Lebensunterhalt zu gewinnen, brauchte man hier weder den Acker zu bestellen, noch Tiere zu schlachten. Wohl standen die Marsianer in mancherlei Kenntnissen noch hinter den Erdenmenschen zurück, in andern aber waren sie den letzteren bereits weit überlegen. Was zu des Leibes Nahrung und Notdurft gehört, stand ihnen fast in solcher Fülle und ebenso billig zur Verfügung, wie die Luft, die sie atmeten, denn sie hatten gelernt, sich ihre tägliche Speise aus den chemischen Bestandteilen der Atmosphäre — Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff — herzustellen, Materialien, die bei uns ebenso reichlich vorhanden sind, wie dort.

Allerdings war animalische Nahrung nicht ganz ausgeschlossen; man fing, tötete und verzehrte Fische aus dem Meer und den Flüssen, und zwar geschah das Fangen und Töten vermittelst elektrischer Netze.

Ich fragte Kaflin, ob es außer der Stadt Grensum, in der wir wohnten, noch andre Städte auf dem Mars gäbe, da ich weder selber solche gesehen, noch davon reden gehört hatte. Er antwortete, daß seines Wissens andre Städte nicht vorhanden seien, daß aber, außer den Grensumin, noch eine andre Rasse von Marsbewohnern existiere, die Dergdunin, ein wildes Wandervolk, das von der Jagd lebe und eine dunkelrote Hautfarbe habe. In früheren Zeiten hatten, wie er weiter berichtete, die Grensumin unter den Angriffen und Ueberfällen dieser Horden viel zu leiden

Rebus 10.

gehabt, vor zehn Jahren — gleich achtzehn Jahren irdischer Zeitrechnung — sei es aber zu einer entscheidenden Schlacht gekommen, in der den Dergdunin von den Grensumin eine so schwere Niederlage beigebracht worden, daß die Stadt seither unbelästigt geblieben war.

Er zeigte mir eine Abbildung, auf der zwei Dergdunin mit gefesselten Händen dargestellt waren, nicht etwa Kriegsgefangene, wie er mir erklärte, sondern Spitzbuben, die vor einigen Monaten in der Stadt bei einem Diebstahlsversuch ertappt worden waren; die Kerle erinnerten mich lebhaft an die indianischen Rothäute Nordamerikas; ihre Kleidung war der der Grensumin ähnlich, bestand aber aus einem sehr groben, zottigen Fasergewebe.

Als ich den Freund fragte, woher die Urväter seines Volkes wohl gekommen seien, da wendete er sich dem offenen Fenster zu und hob den Blick, es war Abend, zum gestirnten Firmament empor.

„Er ist von hier nicht zu sehen," sagte er dann, „laß uns auf das Dach gehen."

Wir stiegen hinauf. Er deutete auf einen hellen Stern.

„Von dorther sind wir gekommen."

Diese Antwort überraschte mich nicht sehr. Der helle Stern war meine Heimat, die Erde; gar oft hatte ich in stillen Nächten sinnend zu ihr aufgeblickt.

Ich sagte ihm, seit dem Tage meiner Ankunft in der Stadt sei ich der Ansicht gewesen, daß jener Stern die Wiege seiner Vorfahren sein müsse. Er schaute mich erstaunt und fragend an.

„Auch ich bin von dort gekommen," fügte ich lächelnd hinzu.

„Das habe ich mir gedacht," sagte er, „mochte es aber nicht aussprechen."

Jetzt war die Reihe, erstaunt zu sein, an mir.

„Was brachte dich auf diesen Gedanken?" fragte ich.

Er wies auf die „Sternschnuppe", die seit jenem ersten Tage müßig auf dem Dache lag.

„Zuerst das Ding da," antwortete er. „Ich sah es wie ein Blitzstrahl vom Himmel herabkommen. Sodann dein Gang während der ersten Zeit, das schnelle, ruckweise Vorauswerfen der Füße, und drittens deine Hautfarbe, die sich jetzt freilich geändert hat."

Ich wollte wissen, wie meine Gangart ihn zu dieser Schlußfolgerung hatte bringen können.

„Talaf hat eine stärkere Anziehungskraft als Glintan," antwortete er.

Talaf ist marsianisch für Erde und Glintan für Mars.

Die Grensumin kannten mithin das Gesetz der Schwere, auch waren sie nicht unbewandert in der astronomischen Wissenschaft.

„Außerdem," führte er weiter aus, „ist in den Annalen meines Volkes zu lesen, daß unsre Vorväter eine weiße Hautfarbe hatten, als sie nach Glintan herübergezogen wurden, und ebenso, daß sie, ehe sie sich an den neuen Planeten gewöhnten, nur mit Mühe zu gehen vermochten."

Das war eine Neuigkeit, die mich auf das höchste interessierte. Aber

die Worte „als sie nach Glintan herübergezogen wurden“, bedurften noch einer näheren Erklärung; ich fragte daher Kaflin nach ihrer Bedeutung.

Nunmehr berichtete er mir von einem seltsamen und merkwürdigen Vorgang aus den früheren Zeiten unsres Sonnensystems, von einem Ereignis, welches keiner unsrer Astronomen bisher geahnt hat, obgleich dasselbe geeignet ist, mancherlei rätselhafte Phänomene zu erklären, darunter auch die sogenannte Eiszeit in der Vorgeschichte der Erde.

„Vor ungezählten Menschenaltern,“ so erzählte Kaflin, „wohnten die Vorfahren meines Volkes, wenn die Annalen uns recht belehren, in einer andern Welt, auf jenem hellen Stern, den wir Talaf nennen. Von dort sind wir hierher auf den Glintan gekommen, nicht weil wir freiwillig Talaf verließen, sondern weil Talaf, wie eine unnatürliche Mutter, uns verließ.

„Unsre Väter waren nicht so gesittet und in allerlei Künsten und Wissenschaften erfahren, wie wir heute zu sein uns rühmen können, allein Wilde sind sie nicht gewesen. Sie wohnten in Hütten und kleideten sich in die Felle der Tiere, die sie, um sich von ihrem Fleisch zu nähren, erlegten; auch sollen sie Ackerbau getrieben haben.

„Mit Aufmerksamkeit beobachteten sie den Lauf der Sonne und der Sterne, auch den einer zweiten Sonne, die zuweilen mit schwächerem und bleicherem Schein zur Nachtzeit am Himmel stand und die sie Muna nannten. In dieser Hinsicht waren sie besser daran, als wir auf Glintan; uns leuchtet nach Sonnenuntergang nur das Licht, das wir uns selber herstellen, denn der Schein unsrer Lina*) ist viel zu schwach, um uns Nutzen zu gewähren.

„In einer Nacht,“ so fuhr der Erzähler fort, „erschien zum Erstaunen der weisen Männer, die den gestirnten Himmel betrachteten, ein neuer Stern am Firmament. Dieser Stern wurde während der folgenden Nächte größer und größer; viele Monate vergingen und nach zweitausend Nächten hatte der neue Stern die Größe der Muna, der Nachtsonne erreicht, der er auch im Lichte ähnlich war. Von jetzt an sank er nur selten unter den Horizont, und oft stand er mit der Muna zugleich am Himmel, so daß die Nächte fast so hell wurden, wie die Tage.

„Es sollten sich aber noch größere Wunder begeben.

„Der neue Stern wuchs und wuchs; mit der Zunahme seiner Größe aber wurden die Jahreszeiten kälter und kälter; der Sommer blieb mild, Frühling und Herbst aber brachten Winterkälte und der Winter selber einen so unerträglichen Frost, daß meine Vorfahren nach südlichen Zonen auswandern mußten, und ein gleiches thaten viele der Tiere ihrer Gegenden.

„Immer größer wurde der Stern, und in seiner Nähe zeigten sich bald drei weitere neue Sterne, im Verhältnis wachsend und zunehmend, wie der erste. Noch andre Erscheinungen wurden am Himmel sichtbar. Mit dem Planeten Glintan ging eine Veränderung vor; auch er fing an zu wachsen und wurde heller und immer heller. Unsre Vorväter wußten sich

*) Lina ist der Name des näheren und größeren der beiden Mars-Satelitten; Muna, die nächtliche Sonne jenes alten Volkes, aber erkannte ich sofort als unsern Mond.

dies nicht zu erklären, wir aber wissen jetzt, daß der zuerst erschienene neue Stern die Planeten Talaf und Glintan näher aneinander zog, ersteren von der Sonne fort, letzteren der Sonne zu. So erklärt sich auch die Abkühlung der Temperatur auf Talaf, sowie die furchtbare Katastrophe, die noch folgen sollte.

„Der neue Stern, der all diese Verwirrung hervorgebracht hatte, muß von ganz riesiger Größe gewesen sein, ebenso müssen seine drei Satelliten eine außerordentlich weite Flugbahn gehabt haben. Eine andre Voraussetzung zur Erklärung der folgenden Geschehnisse gibt es nicht. Obgleich der Stern selber stetig an Umfang zunahm, so war das Wachstum zweier seiner Satelliten und auch das Glintans ein ungleich bedeutenderes, während dagegen der dritte Satellit abnahm und allmählich wieder verschwand. Als der Stern die Sonne an Größe um das Doppelte übertraf, waren Glintan und die beiden Satelliten bereits viermal so groß als die Sonne. Jetzt schien der Stern sein Wachsen einzustellen, Glintan und die Satelliten aber vergrößerten sich schneller als zuvor.

„Der Bewohner Talafs bemächtigte sich eine große Furcht, obgleich sie das Unglück, das über sie hereinbrechen sollte, weder zu erkennen noch zu verstehen vermochten. Denn es stand ihnen nichts Geringeres bevor, als ein Zusammenstoß ihres Planeten mit Glintan oder einem der Satelliten.

„Ein vollendeter Zusammenstoß erfolgte nun zwar nicht, immerhin aber war das, was sich zutrug, verhängnisvoll und folgenschwer genug.

„In der Nacht vor der Katastrophe nahm man wahr, daß einer der Satelliten seit der letzten Beobachtung nicht mehr gewachsen war, sich auch von seinem Gefährten getrennt hatte; der andre aber und Glintan näherten sich mit erschreckender Schnelligkeit.

„Dann erhob sich ein Aufruhr in der Atmosphäre. Schwere, dunkle Wolken verhüllten das Firmament, und ein furchtbarer Sturm brach los, begleitet von Donnerschlägen und Blitzen, von Erdbeben, vulkanischen Ausbrüchen und erstickenden Staubwirbeln.

„Viele Menschen kamen ums Leben, etliche aber überstanden den Graus und von diesen blieben einige auf Talaf, andre aber wurden nach Glintan hinübergerissen, als die beiden Planeten aneinander vorbeistreiften. In welcher Entfernung dies letztere geschah, das läßt sich nur mutmaßen.“

Während dieser Erzählung meines Gastfreundes versuchte ich, mir im Geiste eine zufriedenstellende Erklärung des Gehörten zurechtzulegen, dies aber gelang mir nur zum Teil. Bis auf den heutigen Tag ist mir viel davon unverständlich geblieben.

Die gegenseitige Attraktion aller dieser Himmelskörper, von denen drei mit genauer Not einem alles zerschmetternden Zusammenstoß entgingen, war mehr als hinreichend, die Erdbeben, vulkanischen Eruptionen und die atmosphärischen Störungen hervorzurufen; wie sich jedoch die Verpflanzung der Erdbewohner nach dem Mars vollzog, das ist weniger leicht zu erklären.

Der gemeinschaftliche Mittelpunkt der Schwerkraft der vier Himmelskörper muß so gelegen gewesen sein, daß die Gravitation der Erde und

des Mars nach ihren eigenen Mittelpunkten dadurch neutralisiert wurde, so daß an einer Stelle der Erdoberfläche die Attraktion des Mars die der Erde überwog und ersterer Planet somit befähigt wurde, Körper von der Erdoberfläche nach der seinen hinüberzuziehen. Auch müssen die beiden Planeten einander so nahe gekommen sein, daß ihre Atmosphären sich vermischten, andernfalls hätten die unfreiwilligen Auswanderer ihre Uebersiedelung nicht lebendig überstehen können.

Jener neue Stern aber, der Urheber dieser Katastrophe, konnte, nach Kaflins Ansicht, nichts andres sein als eine erloschene Sonne, die als Planet um eine unermeßlich weit entfernte größere Sonne kreist und demzufolge auch einmal wieder, begleitet von ihren Satelliten, in unserm Sonnensystem erscheinen muß; diese Wiederkunft aber und die dieselbe begleitenden Ereignisse vorher zu bestimmen, das dürfte jeglicher Wissenschaft bis jetzt noch unmöglich sein.

V.

Einige Tage vergingen, da führte Kaflin mich eines Abends wieder auf das Dach seines Hauses. Sein Antlitz war ungewöhnlich ernst.

„Lucius," begann er, mich nach marsianischer Sitte ohne jedes überflüssige Beiwort anredend, „ich habe dir etwas mitzuteilen. Unsrer Stadt droht Gefahr. Wir können jeden Tag einen Angriff von den wilden Dergdunin erwarten. Heute nachmittag sind einige der Angestellten unsres Speisehauses beim Fruchtsammeln auf eine Abteilung kriegerisch gerüsteter Dergdunin gestoßen und von denselben verfolgt worden. Wohl sind die Grensumin ein tapferes Volk, wohl haben sie den Feinden vor zehn Jahren eine schwere Niederlage bereitet, allein ihre Zahl ist eine verhältnismäßig geringe und ihr Leben zu kostbar, um es ohne zwingende Not hinzuopfern. Die außerordentlichen Eigenschaften deiner Flugmaschine haben meine höchste Bewunderung erregt, und ich meine, daß du wohl im stande wärest, uns mit ihrer Hilfe wichtige Dienste zu leisten. Wenn ich dich recht verstanden habe, hast du unsern Glintan aufgesucht, um zu erkunden, ob derselbe geeignet wäre, von Talaf aus kolonisiert zu werden, wenn dereinst eine Ueberfüllung deines Planeten mit Menschen dieses wünschenswert machen sollte. Ist dies so?"

„So ist es," antwortete ich.

„Nun, so höre meinen Vorschlag," fuhr er fort. „Als Vergeltung für deine Dienste, die ich dich bitte, meinem Volke zu leisten, wollen wir unsrerseits dich lehren, die Hilfsquellen Talafs deinen Mitmenschen so nutzbar zu machen, wie wir gelernt haben, uns die unsres Glintan zu erschließen; dann werden die Talafbewohner niemals nötig haben, ihren Planeten zu verlassen. Gefällt dir das?"

Ich erklärte mich einverstanden.

„Gut. Wenn es dir recht ist, dann wollen wir morgen in der Frühe eine Kundschaftsfahrt unternehmen und die Dergdunin, wenn sie wirklich einen Ueberfall auf unsre Stadt im Schilde führen, so erschrecken, daß ihnen die Angriffsgelüste vergehen sollen."

Ich versicherte ihn meiner Bereitwilligkeit und so trennten wir uns für die Nacht.

Am nächsten Morgen war die ganze Familie schon vor Sonnenaufgang auf dem Dache versammelt, um den Vater mit dem Gaste durch die Lüfte davonfahren zu sehen. Ma und Tie konnten ihre Besorgnis und Angst kaum verbergen, und es kostete all meine Beredsamkeit, um sie nur einigermaßen zu beruhigen.

Bald saßen wir drei auf der Steuerbank — To, der älteste Sohn, hatte gebeten, sich an der Fahrt beteiligen zu dürfen — und ich löste die Attraktion, die meine Maschine an das Dach gebunden hatte.

„Gib acht auf meinen Vater und meinen Bruder, Lucius!" rief Tie mir unter Thränen nach, als die „Sternschnuppe" sich langsam erhob, „und sei auch du selber recht vorsichtig!"

Der Blick, mit dem sie diese letzten Worte begleitete, drang mir ins Herz. Wir riefen ein „Auf Wiedersehen!" zurück und waren im nächsten Augenblick 200 m hoch über der Stadt. Hier ließ ich, auf Kaflins Vorschlag, die Maschine einigemal in Spiralwindungen die Stadt umkreisen, um einen Ausblick nach allen Seiten zu gewinnen. Ma, Tie und So waren nicht die einzigen Zuschauer bei diesen Evolutionen, auch die Wachen auf den Mauern beobachteten uns, und in den Straßen begannen sich hier und da die Leute anzusammeln.

„Schon immer wollte ich eine Frage an dich richten," begann Kaflin nach einer kleinen Weile. „Warum hast du diese herrliche Maschine so lange müßig auf unserm Dache stehen lassen?"

„Einesteils," antwortete ich, „weil das Thun und Treiben deines Volkes meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nahm und weil ich mich im Kreise der Deinen so glücklich fühlte, andernteils aber auch, um die motorische Kraft der Maschine nicht zu vergeuden, da ich ja doch nach Talaf zurückkehren muß. Entstünde zur Unzeit ein Schaden an den Apparaten, so dürfte mir eine Ausbesserung hier leicht unmöglich werden."

Kaf schwieg einige Zeit.

„Würde es dir sehr schmerzlich sein, wenn du nicht nach Talaf zurückkehren könntest?" fragte er dann. „Du sagtest soeben, daß du dich bei uns glücklich fühlst, warum willst du nicht bei uns bleiben?"

„Ja, Lucius, bleibe bei uns!" rief auch To.

„Ich hoffe einmal wiederzukommen," antwortete ich nicht ohne Rührung, „jetzt aber muß ich bald an die Heimfahrt denken."

„Wenn ich nicht irre," nahm Kaf das Wort, „dann sagtest du mir, daß außer dir niemand auf Talaf um das Geheimnis deiner Maschine wisse."

„So ist es; keine Seele weiß darum," versetzte ich.

Er hatte diese Frage gestellt, wie einer, der unwillkürlich einem plötzlichen Gedanken Ausdruck gibt. Meine Antwort schien ihm angenehm zu sein; er versank in Nachdenken, und ich wunderte mich im stillen, was ihm wohl im Kopfe herumgehen möge.

„Ich wollte, ich könnte dich dazu bewegen, nicht wieder nach Talaf

zu gehen," fing er nach einer Pause wieder an. „Verwandte hast du dort nicht mehr, wie du sagtest. Wie alt werden die Leute auf deinem Talaf?"

„Viele sterben im Kindesalter, von denen aber, die das zwanzigste Jahr erreichen, lebt die größere Anzahl bis zum siebzigsten Lebensjahr. Es gibt auch Hundertjährige, aber nur selten."

„Rechnetest du soeben mit Talafjahren oder mit Glintanjahren?" forschte er.

„Mit Talafjahren," antwortete ich.

„Wie seltsam!" rief er aus. „Das gleicht, nach Glintanjahren gerechnet, ungefähr der Lebensdauer auf unserm Planeten. Wir werden somit nahezu doppelt so alt, als ihr, denn fünfzehn eurer Jahren zählen, wie du weißt, bei uns nur acht. Wie schätzest du mein Alter?"

„Auf fünfundvierzig Jahre," sagte ich.

„Unser Planet hat seit meiner Geburt achtundvierzigmal seine Bahn um die Sonne durchlaufen," versetzte er lächelnd; „übertragen wir dies auf die Umlaufszeit deines Planeten, so zähle ich heute neunzig Jahre."

Ich mußte ihn lange zweifelnd anblicken.

„Und wie alt ist dein Sohn hier?" fragte ich dann.

„To zählt vierundzwanzig von unsern Jahren; fünfundvierzig von den euren."

„Und deine Tochter?"

„Die hat ihr einundzwanzigstes Glintanjahr angetreten; auf Talaf müßte sie zu den Neununddreißigjährigen gerechnet werden."

Während dieses Gespräches hatte die „Sternschnuppe" die Kurven ihrer Flugbahn immer mehr erweitert; ihre Geschwindigkeit betrug etwa 4 km in der Minute. Auf diese Weise mochten wir uns auf etwa 40 km landeinwärts von Grensum entfernt haben, als To, der all diese Zeit scharf ausgelugt hatte, plötzlich einen verhaltenen Ruf ausstieß.

„Was gibt's?" fragte sein Vater, den Blicken des Sohnes folgend.

„Die Dergdunin!" rief To in großer Erregung.

Er hatte recht gesehen. Aus einem dichten Walde, dessen Laubdach sie bisher verborgen hatte, kamen sie in Scharen hervor, die wilden, unversöhnlichen Feinde der Grensumin, angethan mit ihren zottigen Kitteln und bewaffnet mit Pfeilen und Bogen, langen Speeren und Schilden.

Wie das Laubdach des Waldes uns bisher gehindert, die Dergdunin wahrzunehmen, so war es den letzteren aus demselben Grunde unmöglich gewesen, die Sternschnuppe zu entdecken. Jetzt jedoch sahen wir, wie die zuerst auf freiem Felde erschienenen Krieger emporschauten, wie sie ihre Schritte hemmten und mit eifrigen Gebärden die Kameraden auf das über ihnen schwebende Wunder aufmerksam machten.

Schnell war mein Entschluß gefaßt. Die Wilden durften nicht zur Unzeit in Furcht gesetzt werden. Flohen sie zurück in den Wald, dann entkamen sie aus dem Bereich der „Sternschnuppe" und unsre Expedition verfehlte vorläufig ihren Zweck.

Einem kleinen Hebeldruck gehorchend, schoß die Maschine mit Blitzes-

geschwindigkeit der See zu und, zum nicht geringen Entsetzen meiner Begleiter, tief hinab in die kaum aufzischende Flut.

„Was soll das?" fragte Kaf mit einer Stimme, die seine innere Unruhe verriet. „Was ist deine Absicht?"

„Nur keine Furcht, Freunde," antwortete ich, die „Sternschnuppe" etwa zehn Faden unter der Oberfläche haltend und in ganz langsame Fahrt versetzend, „mein Plan ist, die Dergdunin erst sämtlich aus dem Walde heraustreten zu lassen, ehe ich ihnen mit der „Sternschnuppe" wieder vor die Augen komme. Wir dürfen sie nicht verscheuchen, denn bei einer Verfolgung im Walde könnte meine Maschine leicht zu Schaden kommen."

„Das war gescheit von dir, Lucius," versetzte Kaf aufatmend. „Ich vertraue dir unbedingt."

Wir befanden uns ungefähr 8 km vom Strande entfernt, dem ich jetzt wieder zusteuerte. Als wir der Küste bis auf 1 km nahegekommen waren, ließ ich die Maschine langsam auftauchen, bis sie mit einem Drittel ihrer Höhe aus dem Wasser ragte. So konnten wir sehen, ohne gesehen zu werden, denn die Dergdunin befanden sich eine Strecke von mehreren Kilometern binnen Landes.

* * *

Gezwungen von Umständen, die sich meiner Einwirkung entziehen, breche ich hier die Erzählung ab.

Wie das Abenteuer mit den Dergdunin verlief und zu Ende kam, was ich sonst noch auf dem Mars, dem gastfreundlichen Planeten, erlebte, wie ich wieder auf die Erde zurückkehrte und was sich dann weiter zutrug, das soll dem Leser in dem nächsten Bande des „Neuen Universums" mit aller Ausführlichkeit und Gewissenhaftigkeit geschildert werden.

Füllrätsel.

A	*	A	*	A
N	*	M	*	N
E	*	I	*	A
H	*	R	*	O
A	*	R	*	R
C	*	O	*	L
H	*	L	*	R
E	*	A	*	O

Die leeren und die mit Sternchen bedruckten Felder dieser Figur sollen mit je einem Buchstaben ausgefüllt werden, so daß in den wagrechten Reihen acht siebenstellige Wörter entstehen. Diese nennen, aber in andrer Reihenfolge:

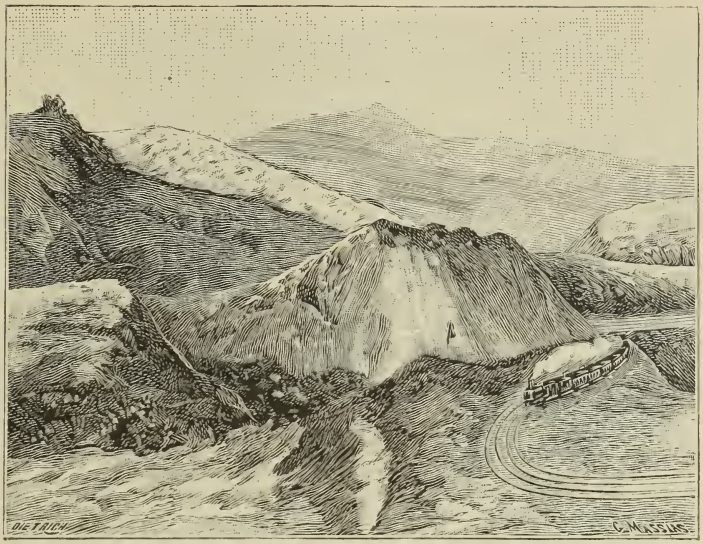
1. einen fremdländischen Schwimmvogel,
2. ein Kap in Südeuropa,
3. eine Insel in der Nähe von Sardinien,
4. eine Krankheit,
5. einen wohlschmeckenden Seefisch,
6. einen Würdenträger des römischen Reichs,
7. eine Stadt in Südrußland,
8. eine Blume.

Sind alle Wörter richtig gebildet, so nennen die mit Sternchen bedruckten senkrechten Reihen, von denen die erste von oben nach unten, die zweite von unten nach oben zu lesen ist, zwei wertvolle Erfindungen.

Die Muzaïa-Minen in Algerien.

Südwestlich von Algier, mitten in demjenigen Teile des Atlas, der sich von Blida bis Medea erstreckt, liegen die sogenannten Muzaïa-Minen auf dem südlichen Abfalle des Dschebel Muzaïa, dessen höchster Gipfel, der Tamesguida, sich bis zu 1604 m Höhe erhebt. Die Minen bilden Lagerstätten von silberführendem Fahlerz, Eisenerzen und Kupferkies, die man seit 1844 abzubauen begonnen hat. Im Jahre 1855 wurde der Minenbaugesellschaft von der französischen Regierung für ihre Zwecke ein Areal von 5362 ha, das die Minen umfaßt, abgetreten, und von da an datiert der erste große Aufschwung des Unternehmens; seine Aktien waren fast die begehrtesten Papiere der Börse und stiegen beträchtlich im Kurse, gingen aber dann merklich zurück, bis man endlich im Jahre 1866 nichts mehr von ihnen wissen wollte. Und doch waren die Minen äußerst ergiebig, so daß man auf einen dauernden Erfolg hätte rechnen können. Aber da die Erze nicht an Ort und Stelle verhüttet werden konnten, so mußte man sie auf gewöhnlichen Fuhrwerken nach Algier schaffen, und dieser Transport war so kostspielig, daß der reiche Minenertrag ihn nicht zu decken vermochte. Unterdessen ist vor einer Anzahl von Jahren eine Eisenbahn von Medea nach Blida gebaut worden, und dadurch hat das Unternehmen, das 25 Jahre lang fast gänzlich geruht hat, einen neuen Aufschwung genommen, da nun der Transport der Erze wesentlich billiger geworden ist. Im Jahre 1891 hat sich eine neue Aktiengesellschaft gebildet, die die Sache kräftig in die Hand genommen hat. Bei einer sorgfältigen fachmännischen Untersuchung haben sich neue Gänge und Adern ergeben, deren Abbau sehr lohnend zu werden verspricht. Man hat drei zeitlich aufeinander folgende Ablagerungen von Fahlerz feststellen können; an den beiden Sahlbändern finden sich auf der einen Seite Spateisenstein, auf der andern schwefelsaurer Baryt und das Fahlerz zwischen beiden. Außerdem sind, wie gesagt, reiche Adern von Kupferkies vorhanden. Die Untersuchungen auf den Gehalt an Kupfer und Silber ergaben für ersteres 30 %, für letzteres 30 g auf den Zentner. Auch die Eisenerze, die man früher nicht ausnutzen konnte, wird man jetzt abbauen, nachdem Muzaïa Station der erwähnten Eisenbahn geworden ist, die in die nach Algier führende Linie bei Blida einmündet. Es handelt sich hier vor allem um Roteisenstein und Eisenglanz, deren Lagerstätten bei

einer Mächtigkeit von 15 bis 20 m mehrere Kilometer lang sind. Sie enthalten etwa 59 % Eisen, und man kann auf ein jährliches Ausbringen von mehreren tausend Zentnern rechnen. Die Kupfererzadern enthalten im Mittel 17 % Kupfer; man schätzt den gesamten Kupfergehalt auf mehr als 3 Millionen Zentner, was bei einem jährlichen Ausbringen von 60 000 Zentnern den Abbau auf eine Zeit von 50 Jahren sichern würde. Da sich überdies ausreichendes Brennmaterial einige Kilometer von Medea vorgefunden hat, so ist dadurch die Möglichkeit gegeben, die Erze an Ort und Stelle zu verhütten, was natürlich den Nutzeffekt noch bedeutend erhöhen wird.

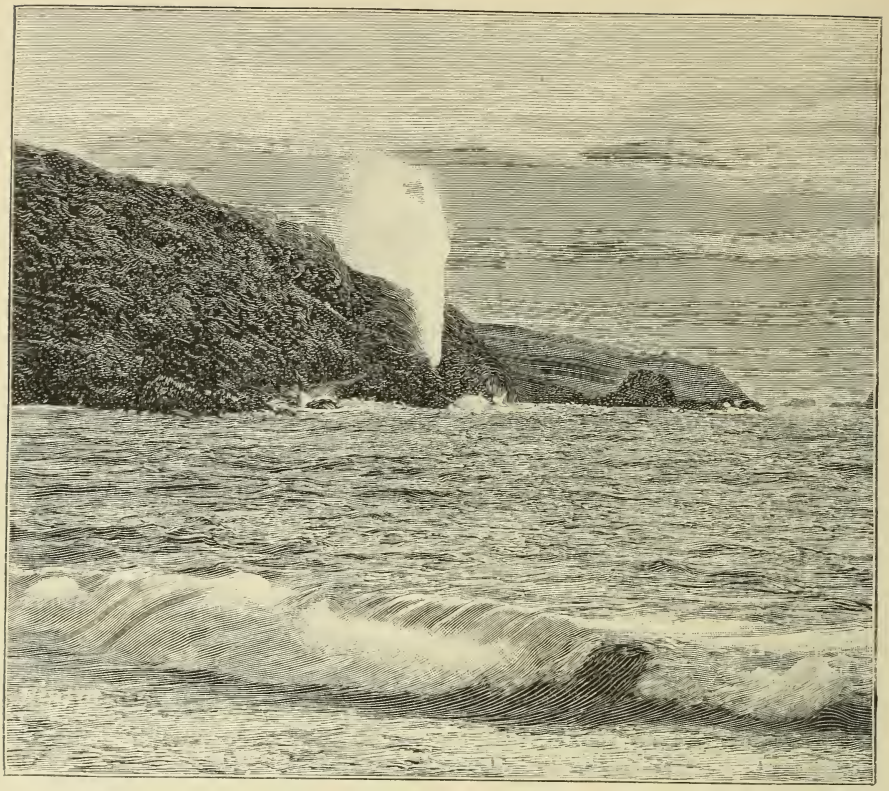


Das Hauptgebiet der Muzaïa-Minen. — Ein Eisenbahnzug von Medea nach Blida.

Die Geschichte dieser Minen zeigt, von wieviel Nebenumständen es abhängt, daß ein an sich abbauwürdiges Bergwerk einen lohnenden Ertrag liefert. Angebot und Nachfrage, die Kosten des Transportes, die Möglichkeit, Hüttenwerke anzulegen, alles dies spricht bei der Einrichtung eines Bergwerkes fast ebenso wesentlich mit wie die Mächtigkeit und Ausdehnung der Gänge und Adern, wie der Metallgehalt und die sonstige Beschaffenheit der in Betracht kommenden Erze.

Spritzlöcher am Meeresufer.

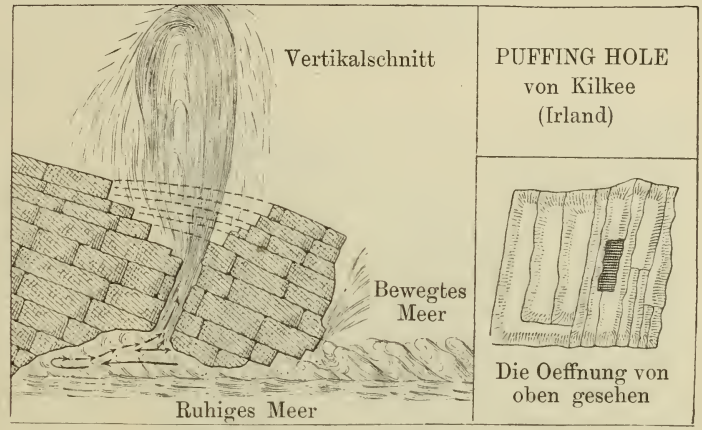
Der bewegte Ozean übt überall an den Ufern seine zerstörende Thätigkeit aus, die teils chemischer, teils mechanischer Natur ist. Unter den mancherlei Formen, in denen diese sich äußert, ist eine besonders eigenartige die der Spritzlöcher, von den Engländern, die sie zuerst beschrieben haben, puffing holes, blowers, canon holes oder spouting caves genannt. Sie finden sich unter anderm auf der Insel Mauritius, in der englischen Grafschaft York, in Irland, auf den Hebriden und in der Provence und haben, äußerlich betrachtet, große Aehnlichkeit mit den Springquellen oder Geysirs



Spritzloch auf Jona (Hebriden) in Thätigkeit.

von Island; unter donnerndem Getöse wird plötzlich ein starker Wasserstrahl in die Luft geschleudert, eine Erscheinung, die sich von Zeit zu Zeit mehr oder minder heftig wiederholt. Unsre nach einer Momentphotographie angefertigte Abbildung zeigt uns die Erscheinung an der Küste der zu den Hebriden gehörenden Insel Jona. Sie läßt sich natürlich nur erklären, wenn man an Ort und Stelle eine Untersuchung der geologischen Verhältnisse vornimmt, und das läßt sich bei ruhiger See zuweilen ohne Gefahr ausführen. Eine im Juli 1895 zu Kilkee in Irland vorgenommene Erforschung eines dortigen Spritzloches hat die Natur dieser merkwürdigen Erscheinung vollkommen klar gelegt und gezeigt, daß sie äußerst einfach ist: das Spritzloch ist eine Feuerspritze im großen, gründet sich also auf das Prinzip des Heronsballes. Das Ufer wird dort von einem schieferigen Gesteine gebildet, dessen Schichten sanft geneigt gegen das Meer sind. Das Meer hat das Ufer unterwühlt und so eine Höhlung geschaffen, die in der Mitte höher als am Rand ist. Das Deckengewölbe dieser 30—40 m langen Höhle mag schon vorher einen fast vertikalen Ausgang nach oben gehabt haben, den das Wasser dann erweitert hat, so daß er jetzt wie eine Esse auf einem Rauchfange sitzt. Bei ruhigem Meere kann man von oben durch

die rechteckige Oeffnung auf die darunter befindliche Meeresfläche sehen. Wird aber das Wasser vom Sturme gepeitscht, so werden die Wogen in die Höhle gepreßt und sperren dadurch die in ihrem hintersten Raume befindliche Luft ab, indem sie sie zugleich zusammenpressen. Dadurch wächst deren Spannung, sie drückt auf das Wasser, und da dieses infolge der immer neu eindringenden Wogen den Eingang nicht als Ausgang benutzen kann, so wird es, wie bei der Feuerspritze, in einem kräftigen Strahle durch die nach oben führende Oeffnung in die Luft getrieben. Den Weg des Wassers erkennen wir in unserm Profil aus den Pfeilrichtungen. Der mächtige Wasserstrahl reißt eine Menge von Rollkieseln und Wandtrümmern mit in die Höhe und fällt dann mit ihnen wieder herab auf die Decke des Gewölbes. Durch dieses sich immer wiederholende Aufprallen von Wasser und Gesteinsstücken wird die oberste Schicht des Schiefers mehr und mehr zertrümmert, und so hat sich mit der Zeit die Oeffnung trichterartig erweitert, wobei die Wandungen aber nicht wie bei einem gewöhnlichen Trichter kegelförmig glatt sind, sondern wegen der ausgesprochen sedimentären Natur des Schiefers einen stufenförmigen Bau zeigen. Allmählich wird sich die Oeffnung immer mehr erweitern, und schließlich wird der nach dem Meere zu gelegene Teil des Trichters einstürzen, womit die Erscheinung ihr Ende findet, falls sich nicht das Wasser von neuem einen Ausgang nach oben durch den übrigen Teil des Gewölbes bahnt. Die geologische Erscheinung ist gewiß von besonderem physikalischen Interesse; denn eine großartigere Anwendung des bekannten Heronsballes als diese von der Natur selbst hergestellte gibt es sicher auf der Erde nicht.



Durchschnitt des Spritzloches von Kilkee (Irland).

Dreisilbiges Reimrätsel.

Nimm mich und dich, thu' Gold dazu
Und setz uns um in fremde Laute,
So siehst ein helles Wunder du,
Wie selten nur dein Aug' es schaute.

Es schwebt dahin in raschem Flug,
Und überirdisch ist sein Wesen,
Doch kann an eines Schiffes Bug
Man gleichfalls seinen Namen lesen.

Der Damenfels am Genfer See.

Im 14. Jahrgange (S. 270—272) sowie im 16. Jahrgange (S. 299) haben wir einiger merkwürdigen Felsbildungen gedacht, denen sich eine nicht minder merkwürdige diesmal anreihen mag: die Dame am Genfer See. Vevey gegenüber erhebt sich am südlichen Ufer des Sees eine mehr als 300 m hohe Felswand, die ganz deutlich das Profil einer Riesendame zeigt. Sie trägt auf dem Kopf einen in den Rücken herabfallenden weißen Schleier und ist oben mit einem hellen Mieder, unten mit einem dunkeln, faltigen Schleppkleide bekleidet. Sie hebt sich bei günstiger Stellung des Beobachters deutlich von dem dunkleren Grund ab und scheint auf der Ebene des alten Rhonebettes, das hier in den See einmündet, nach den für sie winzigen Häuschen des Dorfes Bouveret gehen zu wollen. Wer die merkwürdige Felsbildung einmal richtig erkannt hat, wird sie bei günstigen Witterungsverhältnissen immer wieder herausfinden, aber das erstemal macht es einige Mühe, und so werden Tausende schon von Montreux, Clarens oder Vevey aus die am gegenüber befindlichen Ufer aufsteigenden Felswände betrachtet haben, ohne die dort stehende „Dame" gewahr zu werden. Das Naturspiel verdankt in diesem Falle nicht nur der ursprünglichen Bodengestaltung seine Existenz, sondern ist vor allem erst durch allmählich entstandene Rillen und Furchen gebildet worden, die man auch sonst zwischen den Kastanien- und Nadelwäldern der Felswände beobachtet. Indem sich nämlich hier Steine und Sand lawinenartige Wege bahnen, wird der hellere Untergrund bloßgelegt, und diese Furchen vertiefen sich von Jahr zu Jahr, weichen aber auch stellenweise von ihrer ursprünglichen Bahn allmählich ab, wodurch das Gesamtaussehen langsam geändert wird. Dieses Schicksal steht auch dem Damenfels bevor, und es wird die Zeit kommen, wo man die Dame nicht mehr als solche wird

Der Damenfels am Genfer See.

erkennen können. Wie bizarr sehen manchmal die Wolken am Himmel aus, und wie schnell ändern sie ihre Form! Eben noch glaubte man, ein Gesicht in einer Wolke zu erblicken, und nun sieht sie schon wieder wie ein Tier aus und dergleichen. In wenigen Minuten wechselt die Gestalt, oft gehört noch nicht eine Minute Zeit dazu. Ganz ähnlich wird es unsrer „Dame" ergehen, nur daß sich ihre Wandlung nicht wie bei einer Wolke in Sekunden oder Minuten vollzieht, sondern daß Hunderte von Jahren vergehen werden, bis man sie nicht mehr in ihrer früheren Gestalt sieht.

Etwas vom Vesuv.

(Hierzu eine ganzseitige Abbildung in Aquarellfacsimiledruck.)

Der Vesuv bei Neapel ist der bekannteste unter allen Vulkanen auf der Erde. Jedermann weiß, daß dieser feuerspeiende Berg einst die Städte Herkulanum und Pompeji unter Asche und Schlamm begrub, und seitdem hat der Vesuv wiederholt gewaltige Ausbrüche gezeigt. Auch in den drei letzten Jahrzehnten sind wiederholt Eruptionen vorgekommen, so besonders 1871 und 1872. Im Mai 1891 begann der Feuerberg sich abermals zu regen, der Krater stieß Dämpfe und Schlacken aus und diese Thätigkeit nahm bis zum 6. Juni langsam zu. Am 7. Juni 2 Uhr 4 Minuten nachmittags erschütterte ein heftiger Erdstoß ganz Mittel- und Norditalien und 2 Stunden später brach der in dem alten Krater stehende Ausbruchskegel des Vesuv zusammen. Später sah man ungeheure Rauch- und Aschensäulen aus dem Berge aufsteigen, untermischt mit weißen Dampfwolken, und am Morgen des nächsten Tages floß an mehreren Stellen glühende Lava von den Flanken des Gipfels herab. Dies dauerte während der nächsten Tage fort, bis zum 24. Juni, wo der Lavaerguß aufhörte. Dagegen begann am 1. Juli ein neuer Auswurf von Gesteinstrümmern, und der Eruptionskegel, der sich in dem alten Krater erhoben hatte, brach zusammen. Ein Brasilianer, der sich in verwegener Weise bis nahe heran gewagt hatte, verlor dabei das Leben. Auch im August dauerte die Thätigkeit des Feuerberges noch fort; weißer Dampf erfüllte das Innere des Kraters, aus welchem Stücke erkalteter Lava emporgeworfen wurden. Abwechselnd mit Zeiten der Ruhe arbeitete der Vulkan noch bis Mitte des Jahres 1892. Während der etwas ruhigeren Periode konnte man sich dem eigentlichen Ausbruchskegel im Krater nähern. Unser ganzseitiges Farbenbild zeigt eine solche Expedition, die den Krater besichtigt. Der Maler hat jedoch die künstlerische Freiheit etwas sehr stark in Anspruch genommen, indem er den Besuch des Kraters mit einem Ausbruch zusammenfallen läßt. In Wirklichkeit würde bei einem solchen Ausbruch von den am Rande des Eruptionsschlundes stehenden Personen wahrscheinlich niemand mit dem Leben davon kommen.

Aufräumungsarbeiten.

Das Seebeben an der Küste von Nord-Japan.

Unter Seebeben versteht man die Bewegungen des Ozeans, die durch Erschütterungen des Meeresbodens oder der Küstengegenden hervorgerufen werden. Sie sind bis jetzt vorzugsweise an der asiatischen Ostküste und im australischen Archipel beobachtet worden, und von Nord-Japan kam auch die letzte Schreckenskunde von den verheerenden Wirkungen eines in der Nacht des 15. Juni 1896 erfolgten Seebebens. Das Wasser des Großen Ozeans zog sich plötzlich von der gewohnten Strandlinie zurück, dann aber ergossen sich mächtige Wellen mit zerschmetternder Gewalt über die Dünen, die sonst auch der höchsten Flut eine Grenze setzen. Als wieder Ruhe eintrat, waren Häuser und Bäume und Fruchtfelder verschwunden. Am schlimmsten war die Katastrophe in den sich verengernden Buchten, in denen sich das eindringende Meereswasser zu furchtbaren Bergen aufstaute, so daß auch verhältnismäßig hochgelegene Punkte von der Flut erreicht wurden. So ist zum Beispiel die Hafenstadt Kamaishi, der wegen der nahe gelegenen Eisenminen ein rasches Aufblühen

Aufsuchen der Verunglückten.

Ueberführung einer Leiche zur Begräbnisstätte.

bevorstand, mit ihren 5000 Einwohnern vollständig vom Erdboden verschwunden. Die am härtesten getroffene Küstenlinie ist der bergige, an Vorsprüngen und Fjorden reiche Strand etwas nördlich von Sendai in einer Ausdehnung von etwa 60 deutschen Meilen. Lange Zeit war der Schaden gar nicht zu übersehen, da von vielen Punkten wegen des Verschwindens der Telegraphenstationen und Polizeibureaus keine Nachrichten befördert werden konnten. Amtlich festgestellt wurden 8784 Todesfälle, 555 Verwundungen, 1974 verschwundene Häuser; aber nach sorgfältig zusammengestellten Privatmitteilungen belief sich der Schaden auf über 15000 Menschenleben und fast 5000 Häuser. Für viele große Bezirke war nicht nur die ganze Ernte verloren, sondern es ist auch für viele Jahre die Ertragfähigkeit der Felder dahin. Geringeren Schaden hat die Flutwelle noch weithin nördlich, auf der Ost- und Westküste der Insel Yesso gestiftet.

Ein verschont gebliebenes Haus.

Unsre Bilder geben einen Begriff von der Zerstörung der Baulichkeiten und des Landes; sie sind nach Photographien gefertigt, die wir der Freundlichkeit einer japanischen Firma, der Herren Ohashi und Sohn, Besitzer der in Tokio erscheinenden Zeitschrift „Hakubunkwan", verdanken.

Zerstörtes Haus in Isatomae, Präfektur Miyogi.

Das astronomische Fernrohr zu Meudon.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Die wichtigsten astronomischen Entdeckungen der letzten Jahre sind in Nordamerika gemacht worden. Man muß aber nicht glauben, daß die nordamerikanischen Astronomen sehr viel geschickter seien als ihre europäischen Kollegen, sondern ihr größerer Erfolg beruht darauf, daß sie größere Instrumente zur Verfügung hatten. In dieser Beziehung waren sie den europäischen Himmelsforschern überlegen. Hier begann man indessen sobald als thunlich, ebenfalls große Instrumente zu bauen. Ein solches Instrument führt uns die ganzseitige Abbildung vor. Es befindet sich auf dem Observatorium in Meudon bei Paris und ist unter der Leitung von Janssen erbaut

Das Seebeben an der Küste von Nord-Japan: Rotes Kreuz-Spital zu Isatomae.

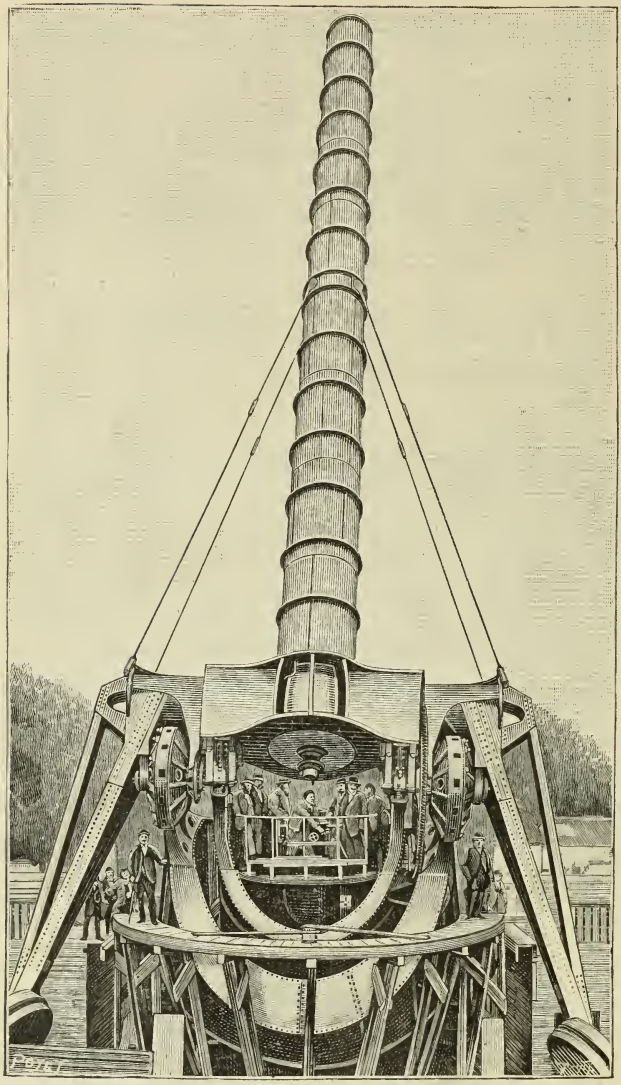
worden. Man sieht das große Fernrohr auf seinem mächtigen Stativ, erkennt aber auch sogleich, daß es in seiner Gestalt von der üblichen cylindrischen Form eines gewöhnlichen Fernrohres abweicht. In der That ist es ein Doppelfernrohr, bestehend aus einem Rohr mit einer Glaslinse zum Sehen und einem solchen zum Photographieren. Die Linse des Sehrohres hat $30^1/_7$ Zoll Durchmesser und ist die größte, welche zur Zeit in Europa vorhanden ist. Sie gewährt Vergrößerungen bis zu 2400fach. Die photographische Linse hat 22 Zoll Durchmesser und wird bis jetzt noch von keiner andern übertroffen. Dagegen wird in einigen Jahren das astrophysikalische Observatorium bei Potsdam ein noch größeres photographisches Fernrohr erhalten, nämlich ein solches von fast 30 Zoll Objektiv-Durchmesser. Die Kosten dieses Rieseninstruments mit den dazu nötigen Bauten belaufen sich auf über 700000 Mark. Die Kosten des großen Instruments in Meudon sind nicht bekannt, sie dürften sich gewiß auch auf 1 Million Franken belaufen. Auf der ganzseitigen Abbildung sieht man den Astronomen am

Okularende des Rohres sitzen und beobachten. Unter ihm stehen zwei Personen, die zu ihm aufschauen und von denen eine Notizen macht. Offenbar soll sie nach Meinung des Künstlers, der die Abbildung verfertigte, aufschreiben, was ihr der Beobachter vom Fernrohr zuruft. Um indessen keine irrigen Vorstellungen zu erwecken, wollen wir gleich bemerken, daß eine solche Situation beim Beobachten an diesem Instrument kaum oder gar nicht vorkommen kann. Der Künstler hat hier seiner Phantasie die Zügel schießen lassen.

Das große Fernrohr auf der Berliner Gewerbeausstellung.

Eine der Hauptsehenswürdigkeiten der Berliner Gewerbeausstellung 1896 war das Riesenfernrohr, ohne Kuppeldach und von ganz neuer Einrichtung. Wenn man es zum erstenmal sah, glaubte man, ein gewaltiges Kanonenrohr auf seiner Lafette vor sich zu haben. Wir verweisen auf die Abbildung. Das Rohr richtet sich auf seiner Stütze empor und ist über 20 m lang, was gleichbedeutend ist mit der Höhe eines großstädtischen Hauses. Dieser riesige Sternsucher ist im Gleichgewicht auf seiner Basis mittelst einer wie ein gewaltiges Hufeisen geformten eisernen Masse, welche das Gegengewicht bildet. Innerhalb dieses Hufeisens hat man eine zweite gleichgeformte Masse angebracht, und in der Mitte derselben befindet sich eine Plattform, welche als Kabinett für die Astronomen dient. Auf dem Fußboden steht ein Sitz, auf diesem nimmt der Beobachter Platz und bringt sein Auge bequem an das Augenglas. Ein kleiner elektrischer Motor, welcher sich seitwärts und handgerecht befindet, gestattet dem Astronomen, das Fernrohr in eine andre Stellung zu bringen und es auf denjenigen Punkt am Himmel zu richten, den er zu durchforschen wünscht. Dabei ist die Einrichtung des Instruments eine derartige, daß das Augenglas niemals seinen Platz verändert; nur seine Richtung ändert sich nach dem Willen des Beobachters. Der Motor gehorcht der Fingerspitze und gibt dem Riesen die gewünschte Lage.

Der Schaft hatte zum Konstruktor die Firma Hupe; er ist eingerichtet für die Aufnahme von zwei Objektivgläsern, von denen das eine für die direkte Beobachtung, das andre für spektroskopische und besonders photographische Beobachtungen bestimmt ist. Dieses letztere Objektivglas sollte 1,10 m Durchmesser haben bei einer Brennpunktlänge von 7 m. Die Glasplatten wurden geliefert von Schot und Genossen in Jena; das Schleifen besorgte Steinheil in München. Das andre Objektivglas hat eine Oeffnung von 0,70 m und sollte die außerordentliche Brennpunktlänge von 20,70 m haben, welche bis dahin noch nicht in Anwendung gekommen war. Denn gewöhnlich betrachtet man als normal eine Brennpunktlänge, welche 14mal der Oeffnung gleichkommt. Man überschreitet selten dieses Verhältnis. Die großen Fernrohre des Observatoriums zu Lick in den Vereinigten Staaten haben eine Brennpunktlänge, welche 18mal dem Durch-



Das große Fernrohr auf der Berliner Gewerbeausstellung.

messer ihres Objektivglases gleichkommt. Aber auf der Berliner Ausstellung war das Rohr mehr als 20 m lang, was das Verhältnis der Brennpunktlänge und der Oeffnung auf 30 zu 1 stellt. Man hatte dieses ungewöhnliche Maß angenommen, um die teleskopischen Forschungen zu erleichtern und die Dimensionen des Bildes zu vergrößern. Dieses neue, höchst eigenartige Fernrohr blieb ohne ein schützendes Kuppeldach, weil ein solches die Kosten bedeutend gesteigert haben würde; das eigentliche Rohr wurde, wie von einer Scheide, von einer andern Röhre umgeben, welche man als Wetterschutz genügend erachtete.

Witterungserscheinungen im Jahr 1896.

(Hierzu zwei ganzseitige farbige Abbildungen.)

Das Jahr 1896 ist so reich an außergewöhnlichen Witterungserscheinungen, daß wir in der Witterungsgeschichte schon weit zurückblättern müssen, ehe wir einem ähnlichen Witterungsverlauf begegnen. Namentlich war es der vorige Sommer, welcher durch seine fast ununterbrochenen und außergewöhnlich starken Niederschläge mit ihren Folgeerscheinungen so einzig da-

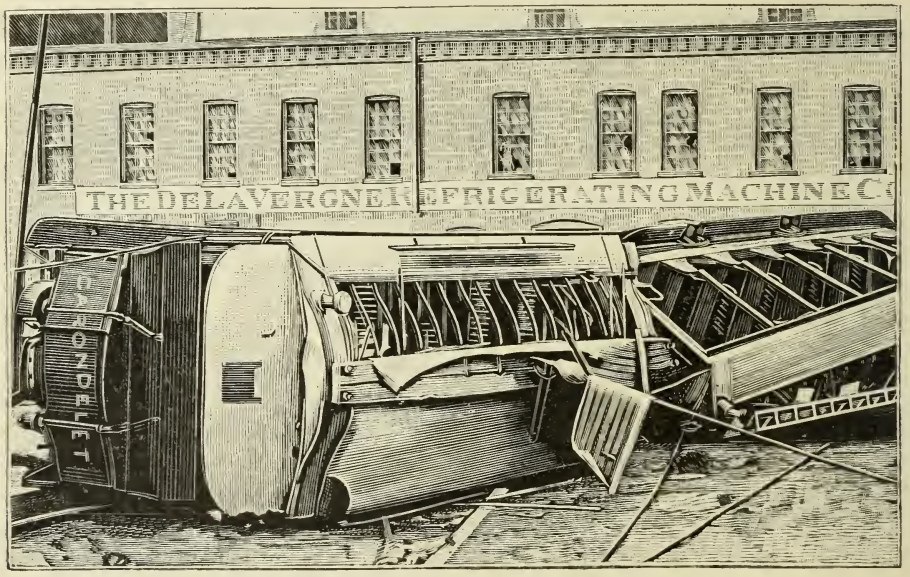
Der Rauhfrost in Genf am 9. Januar 1896. Das mit einem Eiswall umgebene Restaurant am See.

steht, daß er noch lange in unsrer Erinnerung bleiben wird. Aber auch über die andern Jahresabschnitte waren so auffällige Witterungserscheinungen — Eisstürme, Wirbelstürme, Seestürme — verteilt, daß sie in den Städten und Gegenden, welche davon betroffen wurden, nicht leicht dem Gedächtnis der Menschen entschwinden werden.

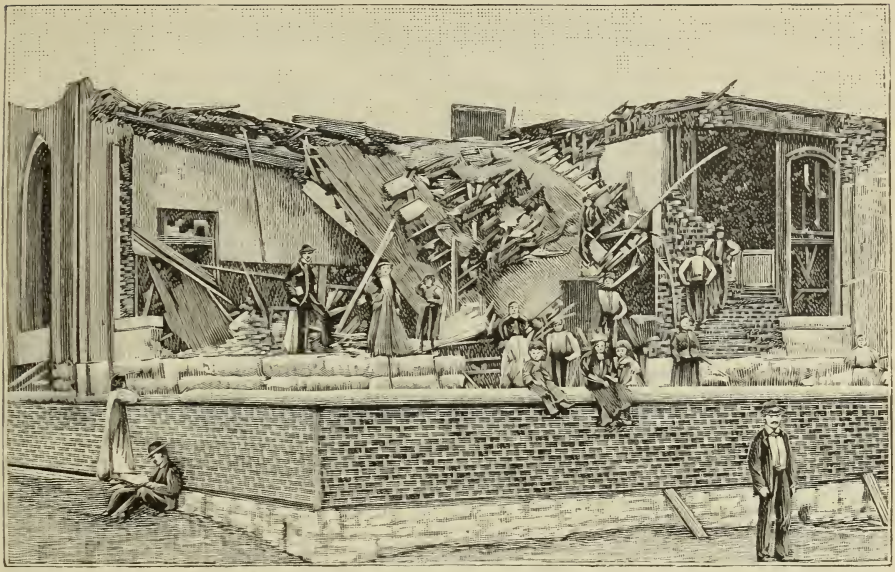
Gleich der Beginn des Jahres 1896 zeichnete sich durch einen eisigen Sturmwind aus, welcher namentlich in Genf wütete. Derselbe begann in der Nacht vom 8. auf den 9. Januar aus Nord-Nord-Ost zu wehen und hatte um 7 Uhr morgens schon eine Schnelligkeit von 36 km in der Stunde erreicht. Die Schnelligkeit wuchs noch während des ganzen 9. Januar, leider sind die Aufzeichnungen darüber nicht ganz genau; doch versichert der Direktor des Observatoriums, daß eine Schnelligkeit von 90 km überschritten wurde. Dies wäre gleichbedeutend mit einer Schnelligkeit von 25 m in der Sekunde und bezeichnete für die dem Sturmwind ausgesetzten Gebäude einen Druck von ungefähr 80 kg auf den Quadratmeter. Die Dauer der Wogen auf dem Genfer See, wie sie Forel in der Nähe des Hafens beobachtete, wurde der von 5 Sekunden gleich erkannt, ein Zeitmaß, welches das beim Sturm vom 20. Februar 1879 beobachtete überbietet. Die Temperatur der Luft war $-3{,}1\,^{\circ}$, diejenige des Seewassers $+5{,}5\,^{\circ}$. Wir wollen hier nicht näher auf die durch ein solches Unwetter angerichteten Schäden an Material eingehen, sondern uns einer der seltsamsten Erscheinungen zuwenden, die aus dem Zusammenwirken des Windes, des Wassers

und des Frostes hervorging. Die Wasser des Sees, durch den tobenden Wind auf ziemlich weite Entfernungen mitfortgerissen, gefroren, sobald sie auf ein Hindernis stießen: sie überzogen binnen kurzer Zeit mit einer dicken Eiskruste die Zweige der Bäume, die Laternen und Geländer der Promenaden und Villen, desgleichen die Wege am Ufer des Sees, wo der Verkehr der Kutschen und Dampfwagen unterbrochen war. Auf gleiche Weise wurde die laubenartige Umzäunung eines Restaurants, das am Ufer des Sees zu Versoix liegt, in eine Art von Eiswall mit den herrlichsten Zapfen und Fransen verwandelt, wie es die vorstehende Abbildung zeigt. Merkwürdig, nachdem der Wind 48 Stunden hindurch getobt hatte, legte er sich ganz und gar, und die Temperatur stieg um mehrere Grade, was ein plötzliches und völliges Verschwinden dieser Eisanhäufung, deren Anblick wirklich großartig war, herbeiführte.

Wenn der Eissturm von Genf, bei allem Schaden, den er anrichtete, etwas von einer Zauberposse an sich hatte, so ging der Wirbelsturm, welcher am Nachmittag des 27. Mai 1896 die Stadt St. Louis in den Vereinigten Staaten heimsuchte, wie ein gräßliches Trauerspiel über die Bühne, Trümmer und Leichen zurücklassend. Er ist bisher einer der schrecklichsten Stürme unsres Jahrhunderts gewesen. Die Ursache seiner Entstehung wird auf die sehr lange Periode von außergewöhnlich hohen Temperaturen, verbunden mit einem ungewöhnlich hohen Feuchtigkeitsgrad der Luft, während der letzten Wochen geschoben. Kurz nach 5 Uhr genannten Nachmittags entlud sich ein sehr schweres Gewitter über St. Louis. Ein hellglänzender senkrechter Lichtstrahl, welcher eine ganze Sekunde lang leuchtete, war das unmittelbare Vorzeichen des aus dem Westen kommenden Wirbelsturmes. Ein unheimliches Rasseln und Prasseln



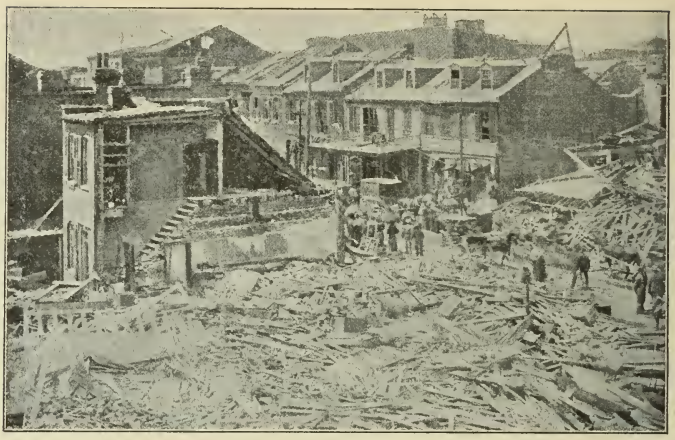
Durch den Wirbelsturm zerstörte Wagen der elektrischen Straßenbahn.



Die Ruinen der Douglas-Schule in St. Louis.

ging durch die Luft, „als ob ein langer Eisenbahnzug durch einen Tunnel führe"; Blitz auf Blitz, grausige Donnerschläge und ein entsetzlicher Regen folgten, und nach etwa 10 Minuten langem Toben war alles still. In dieser kurzen Spanne Zeit war das Gräßliche geschehen: in einer Breite von etwa 2 km war die Stadt von Westen nach Osten vollständig in eine Ruinenstadt verwandelt; über 300 Menschenleben waren vernichtet, etwa 1300 Menschen mehr oder weniger schwer verwundet, und ein Schaden von rund 200 Millionen Mark der Stadt und den Einwohnern zugefügt. Was das Unglück noch furchtbarer machte, war der Umstand, daß während seines Eintrittes eine fast völlige Dunkelheit herrschte und der Nebel sich derartig ballte, daß man nicht von der einen Seite der Straße bis zur andern sehen konnte. Trotz des furchtbaren Regens füllten sich die Straßen alsbald mit Menschen, welche ihr Heil in der Flucht suchten. Alle Welt sah mit Schaudern das

Elektrische Zentralstation der Vereinigten Straßenbahngesellschaften.



Zerstörte Häuser an der Ecke der 7. und Rutger-Straße. Hier sind 17 Menschen verschüttet worden und umgekommen.

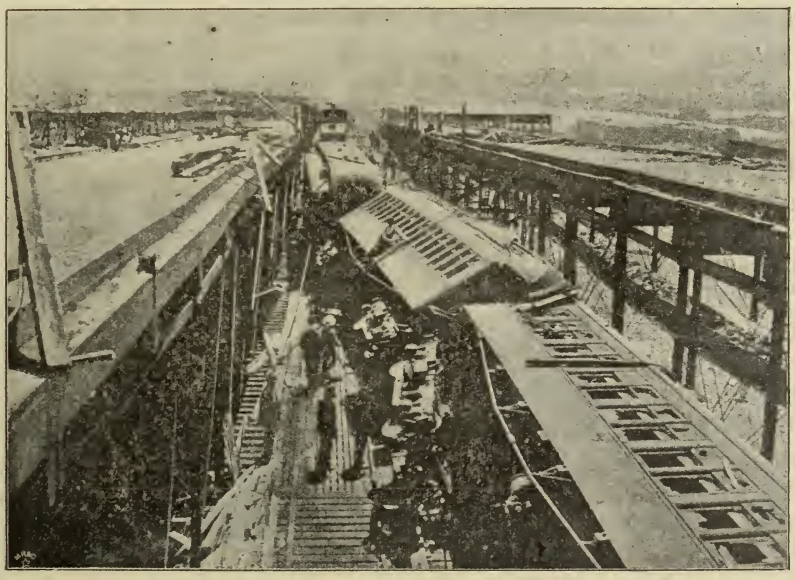
Unglück, ohne in den ersten Augenblicken die Ursache begreifen zu können. Frauen suchten schreiend ihre Männer und Kinder oder umgekehrt; wieder andre lagen laut betend, heulend und weinend auf dem Pflaster, einige waren sogar vor Schreck wahnsinnig geworden. Am östlichen Horizont sah man Blitze, welche aus den Wolken niederzuckten. Der Osten der Stadt stand in Flammen. Die Gewalt des Windes steigerte die Feuersbrünste, welche durch die zahlreichen Dampfmaschinen der auf allen Seiten zusammenstürzenden Fabriken erzeugt wurden. Die Ambulanzen säumten nicht, in Thätigkeit zu treten; überall hoben Krankenträger die Verwundeten auf. Hilfreich eilten die Aerzte der Stadt nach allen Quartieren, wo der Wirbelsturm seinen Weg genommen hatte. Eiligst wurde ein Hospital zur Aufnahme der Opfer hergerichtet. Eine Vereinigung von Freiwilligen bildete

Die Verheerungen in der Lafayette-Avenue.

Der zerstörte massive, östliche Teil der Mississippibrücke mit der nach East St. Louis hinabführenden eisernen Rampe.

sich sofort, um die Behörden zu unterstützen.

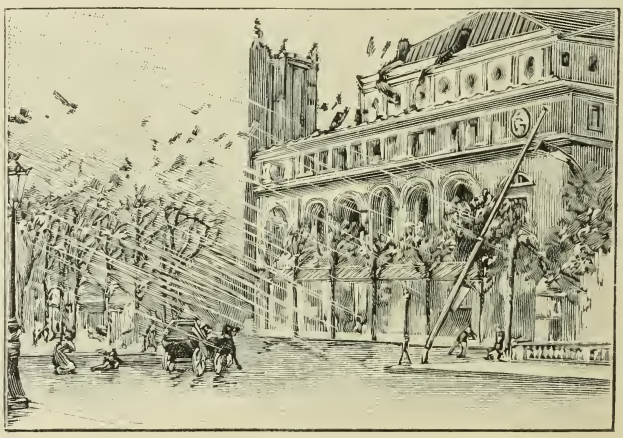
An der äußersten südwestlichen Grenze der Stadt, wo der Tornado zuerst eingesetzt hatte, wurde sein Angriff durch eine furchtbare Verwüstung bezeichnet. Ueberall weiter, wo er einhergebraust, sah man nichts als eine Masse von Trümmern, die einen auf die andern getürmt, und darunter hörte man das Jammergeschrei von Frauen und Kindern, welche mit dem Tode rangen. Straßen und Gärten waren nach dem Sturmschritt des Wirbelwindes unzugänglich. Die untere Stadt, das Handelsquartier, bot ein Bild grauenhafter Zerstörung. Die umgestürzten Telegraphenstangen mit ihren Drähten, das Gestänge der Telephonleitungen und der elektrischen Beleuchtungsanlagen, alles bildete in den Trümmerhaufen ein unentwirrbares Netz. Der Anblick war entsetzlich, während des Abends sowohl als beim Sonnen-



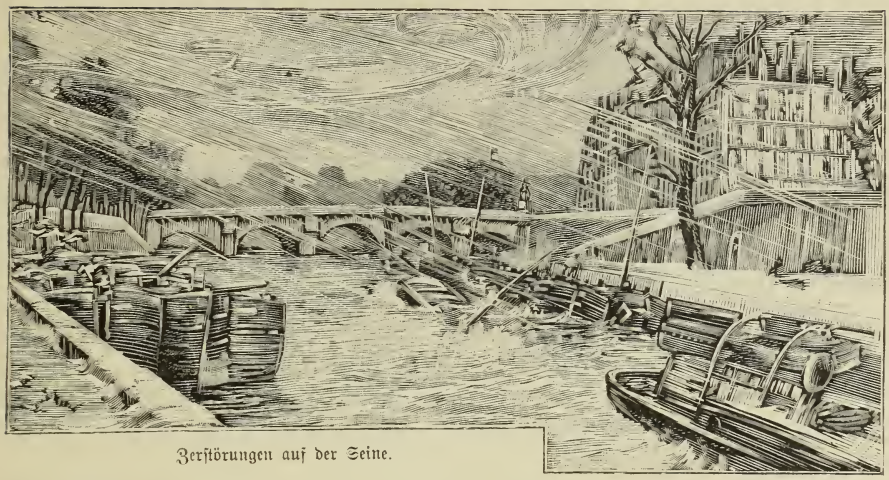
Eisenbahnzug nach Chicago, der östlich der Mississippibrücke auf der nach East St. Louis führenden eisernen Rampe durch Umwerfen von drei Wagen zum Stehen gebracht wurde.

Der Gerichtspalast.

aufgang des folgenden Tages. Die Zerstörungen waren außerordentlich verschieden, im ganzen waren etwa 1300 Häuser mehr oder minder zerstört. Allein in der Nähe des Tower-Grove und Lafayette-Park waren 600 bis 700 villenartige Gebäude, zum Teil herrliche Paläste, verwüstet worden. Das Zentrum des Orkans muß durch den Lafayette-Park gegangen sein, weil hier die Bäume nach allen Richtungen lagen, abgebrochen, gedreht, entwurzelt. Von den Kirchen hatten besonders die in der Avenue Lafayette gelitten, einige derselben waren fast gänzlich eingestürzt. Von all den Ruinen, welche der Tornado hinterließ, führen wir an dieser Stelle einige der bezeichnendsten in Bildern nach Photographien vor. Das erste stellt eine der trostlosen Scenen dar, welche sich in der Stadt ereigneten. Die Gewalt des Sturmes warf einen Waggon vom Zuge der Gesellschaft für elektrische Straßenbahnen um. Sein Sturz zerriß die elektrischen Leitungsdrähte. Einer der Fahrgäste, schon fast zermalmt unter dem Gewichte des Waggons, ertrank in der plötzlichen Ueberschwemmung, welche die aus den geborstenen Röhren einer Fabrikanlage strömenden Wasser erzeugten. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Ruinen der Douglas-Schule, die nächste zeigt die zerstörte elektrische Zentralstation der Vereinigten Straßenbahngesellschaften, deren riesenhafter Schornstein etwa 9—10 m oberhalb der Erde stumpf abgebrochen ist. Derselbe hatte eine Höhe von etwa 55 m, unten einen Durchmesser von etwa 5,5 m und oben einen solchen von 3,2 m. St. Louis hatte etwa 320 km Straßenbahnen in Betrieb; von diesen waren in den auf den Cyklon folgenden Stunden nur etwa 30 km betriebsfähig. Da viele Tausende von Metern elektrischer Kabel zerrissen und die Gasanstalt zum Teil demoliert war, so herrschte an dem ganzen Abend des Unglückstages und in der kommenden Nacht eine in St. Louis sonst nicht



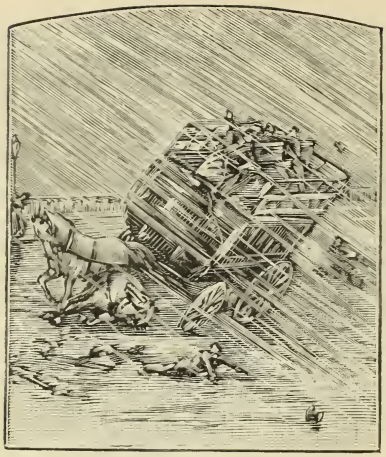
Das Theater der komischen Oper.



Zerstörungen auf der Seine.

gewohnte Finsternis, die selbstverständlich den Schrecken steigerte. Im nächsten Bilde sehen wir zerstörte Häuser an der Ecke der 7. und Rutger-Straße; die stürzenden Trümmer wurden das Grab von 17 Menschen. Die Verheerungen in der Lafayette-Avenue stellt die folgende Abbildung dar. Beim Ueberschreiten des Tornado über den Mississippifluß wurden viele Boote, Schiffe und sogar große Dampfer zum Sinken gebracht oder auf das Ostufer geworfen. Die große Mississippibrücke mit ihren 3 Spannweiten von rund 150 m, das heißt die Eisenkonstruktion, hatte keinen Schaden gelitten, dagegen war auf der Ostseite der massive Teil in einer Länge von etwa 60 m zerstört. Dieser massive Teil besteht aus 5 Bögen von je 8,25 m Spannweite zur Aufnahme der Eisenbahngeleise; darüber waren 20 Bögen von 2 m Spannweite mit Pfeilern von 0,76 m im Quadrat aus Sandstein angeordnet. Ueber diesen Pfeilern lagen von einer Seite der Brücke zur andern eiserne Träger mit einer Spannweite von rund 12 m. Auf diesen Trägern lagen hölzerne Balken von 15,35 cm, dann Bohlen von 7,5 cm und hierauf in ganzer Breite ein Holzpflaster zur Aufnahme der Fahrstraße von St. Louis nach der Vorstadt East St. Louis mit einem Doppelgeleise der elektrischen Straßenbahn. Wie unsre Abbildung zeigt, ist von diesem massiven Teil der Brücke der obere Teil abgerissen, und zwar wurde an der Nordseite die Mauer 1 m über Schienenoberkante, also an der Basis der Pfeiler abgebrochen, während die südliche Mauer in Höhe der Schienen weggerissen wurde. Ein nach Chicago fahrender Zug, der eben die Brücke passiert und die eiserne Rampe

Ein vom Sturm abgebrochener Baum.



Stürzender Omnibus.

östlich der Brücke erreicht hatte, wurde vom Cyklon gefaßt; die drei letzten Wagen wurden umgeworfen und der Zug so zum Stehen gebracht, welche Scene ebenfalls im Bilde dargestellt ist. — Wenngleich das jähe und schreckliche Zerstörungswerk des Tornado, das einzig in der Geschichte von St. Louis dasteht, anfangs auf die ganze Bevölkerung lähmend wirkte, so raffte man sich doch schnell wieder zur Thätigkeit auf. Die Stadtobrigkeit bewilligte 100 000 Dollars zur Hilfeleistung für die zahlreichen Opfer, und jeder faßte Mut, so groß ist in den Vereinigten Staaten die Thatkraft und zähe Ausdauer seiner Bewohner. St. Louis erregt die Bewunderung all seiner großen Nachbarstädte, und niemand zweifelt, daß es bald schöner als zuvor aus den Ruinen sich erheben und seine frühere Blüte wieder erlangen wird.

Keine 4 Monate nach der schweren Heimsuchung von St. Louis, und während in den Pariser Cafés noch die illustrierten Blätter mit den Abbildungen der Zerstörungen des Tornados auflagen, wurde — am 10. September 1896 — die Hauptstadt Frankreichs von einem heftigen Wirbelsturme mitgenommen. Die Opfer waren zahlreich, der Schaden an Material sehr bedeutend. Man konnte ganz genau den Weg der zerstörenden Naturerscheinung verfolgen, denn er war mit Trümmern, mit entwurzelten oder geknickten Bäumen, mit umgestürzten Wagen, niedergeworfenen Buden, verbogenen und abgebrochenen Laternenpfählen u. s. w. bezeichnet. Von der Morgenfrühe des verhängnisvollen Tages an regnete es fast ohne Unterbrechung, aber gegen 1 Uhr mittags verdüsterte sich der Himmel durch leichte und sehr niedrige Wolken, welche reißend schnell dahinjagten. Der Regen floß in Strömen, bald senkrecht und schwer, bald von Windstößen nach wechselnden Richtungen gepeitscht. Es war 2 Uhr 42 Minuten, als der Wirbelsturm sich ankündigte. Das Barometer fiel um 6 mm, auch das Thermometer sank. Die Windhose, vom Lärm ihres Zerstörungswerkes begleitet, erschien als eine Säule von sehr hellem Rauch, hoch und eng, einen Wirbel von allerlei Fetzen mit sich führend. Die von ihr am meisten betroffenen Punkte waren der Jahrmarkt bei der Kapelle, der Platz der Republik und die Säulenhalle des Ambigu-Theaters,

Trümmerhaufen in einer Straße.

Zerstörung des westlichen Hafendammes von Brighton.

Siehe Seite 296.

Durch den Sturm zerstörte Kettenbrücke zu Brighton.

Siehe Seite 296.

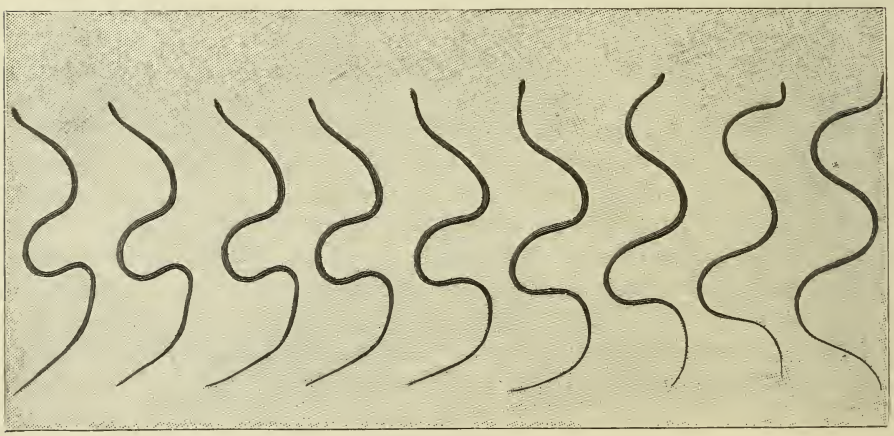
die Straße Reaumur, der Platz vom Chatelet, der Quai der Goldschmiede, der Platz St. Sulpice; diesseits und jenseits dieser Bahn zeigten sich zwar genug Beschädigungen, aber sie waren weniger stark. — Unsre Bilder stellen einige der angerichteten Verwüstungen dar. Das Rundbild zeigt den Gerichtspalast, dessen dem Uhrturm nahe gelegenen Teile beschädigt wurden; das Geräusch der stürzenden Ziegel, Baumäste und Trümmer aller Art war so gewaltig, daß die Leute, welche sich in der Nähe befanden, glaubten, das Gebäude werde durch eine Explosion zertrümmert. Ein alter Baum vor demselben wurde in der Höhe von 1,50 m durchgebrochen. Beim Theater der komischen Oper wurden die Zinkverschalungen vom Dache des dem Publikum dienenden Wandelraumes abgerissen; der Sturm führte sie in östlicher Richtung fort, um sie dann in südwestlicher wieder zurückzuwerfen. Auf der Seine wurde unter andern ein Kohlenschiff nahe beim Pont-Neuf durch einen vom Quai heruntergeblasenen Kohlenwagen zertrümmert; die vier Mann an Bord waren dem Untergang nahe, als sie von einem andern Schiffe gerettet wurden. Das folgende Bild zeigt uns einen abgebrochenen Baum vom Quai der Groß-Augustiner, wie es deren zahlreiche auf den öffentlichen Wegen und Plätzen gab. Sodann sehen wir einen umstürzenden Omnibus auf dem Pont-au-Change; nach dem Sturze spie der Kutscher Blut, und eine Frau blieb mit verletztem Bein auf dem Platze. Wie Ziegel und Baumäste auf dem Square beim Turm von St. Jakob durcheinander lagen, stellt das folgende Bild dar. — Die Straße des Chateau d'Eau war buchstäblich mit Glastrümmern bedeckt, und so viele halbzerstörte Schornsteine hingen von den Dächern über, daß der Verkehr polizeilich untersagt werden mußte. Der wolkenbruchartige Regen, welcher den Wirbelsturm begleitete, hatte die meisten Keller in den tiefer gelegenen Stadtteilen unter Wasser gesetzt, überall waren die Pompiers mit dem Auspumpen beschäftigt. Erst um 4 Uhr nachmittags hatte das Unwetter seine Kraft erschöpft, und die Pariser, von ihrem Schrecken sich erholend, strömten auf die Straßen, um die angerichteten Verwüstungen staunend in Augenschein zu nehmen. In den Hospitälern aber fanden diejenigen, welche mehr oder minder schwer verletzt waren, die sorgfältigste Pflege. —

Der letzte Monat des Jahres 1896 wurde durch einen ungewöhnlich heftigen Seesturm namentlich dem glänzenden englischen Seebade Brighton verderblich. Auf der Strandpromenade, wo im Herbst die seidenen Schleppen der aristokratischen Engländerinnen gerauscht hatten, wirbelte der kochende Gischt der Wogen Geröll und Seetang durcheinander; die Kettenbrücke brach unter dem Druck des Sturmwindes, und der westliche Hafendamm erlitt eine bedeutende Zerstörung. Unsre beiden ganzseitigen Bilder veranschaulichen diese Zerstörungen. Das Schiff „Bresk", der russischen Dampfschifffahrtsgesellschaft zu Odessa gehörig und von Batum nach Hamburg bestimmt, wurde völlig wrack; doch wurde sein Kapitän und die aus 17 Köpfen bestehende Bemannung mittelst des Rettungsbootes gerettet.

Die Bewegungsweise verschiedener Tiere.

Schon in den früheren Jahrgängen des Neuen Universum haben wir mit Hilfe der Chronophotographie unter anderm die Ortsveränderung einiger Tiere im Wasser sowie auch den natürlichen Flug einiger Insekten kennen gelernt. Heute wollen wir Vergleichungen darüber anstellen, welcher Zusammenhang in der Fortbewegungsweise zwischen den verschiedensten Tieren besteht. Sollte es auf chronophotographischem Wege gelingen, die Bewegungsweisen, das Gehen, Kriechen, Laufen, Fliegen oder Schwimmen der verschiedensten Tiere festzustellen, so würden der Anatomie und Physiologie dadurch nicht zu unterschätzende Handhaben für das Studium der Grundbedingungen aller Bewegungsweisen gegeben. Es würden sich durch derartige Aufnahmen alle tierischen Bewegungen, selbst die der mikroskopischen Tiere, genau analysieren lassen.

Allerdings wäre dies ein äußerst schwieriges Unternehmen, aber bei den großen Fortschritten, welche die Chronophotographie bisher gemacht hat, dürfte die völlige Ueberwindung aller Schwierigkeiten doch nicht unmöglich erscheinen. Die Hauptschwierigkeit liegt zunächst darin, bei den zu beobachtenden Tieren den geeigneten Moment abzupassen, in welchem sie für unsre Zwecke geeignete Bewegungen ausführen. Diese Bewegungen



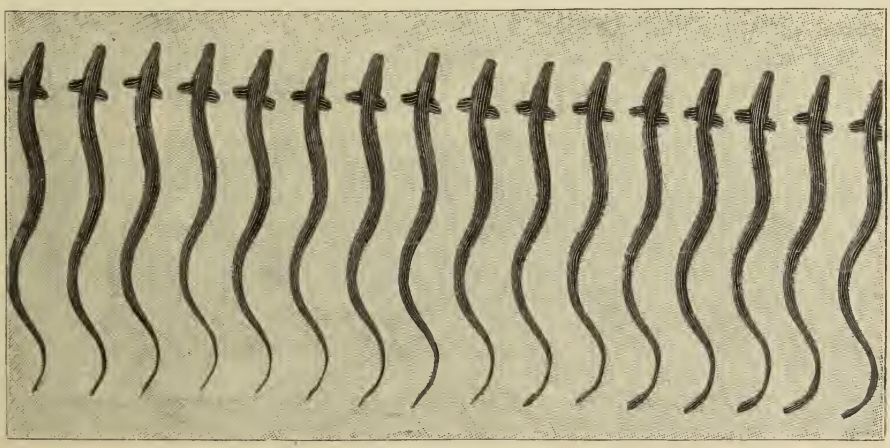
Kriechende Ringelnatter.

Marsch eines Hartflüglers.

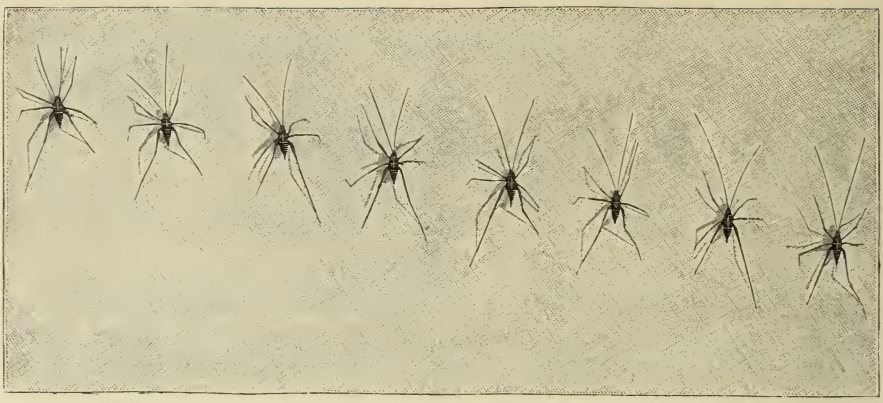
dürfen nicht erzwungene, sondern müssen freiwillige, normale sein, wenn sie für den vergleichenden Anatomen und Physiologen Wert haben sollen.

Vor allen werden sich die meisten unsrer Haustiere recht gut zu diesen Experimenten eignen. Dieselben werden auf eine eigens für diesen Zweck hergestellte Bahn gebracht, welche sie zu durchlaufen haben. Durch in geeigneten Zwischenräumen aufgestellte chronophotographische Apparate werden dann die Einzelbewegungen in bekannter Weise fixiert. Die Wirkungsweise und Ausführung der Apparate haben wir ja in früheren Jahrgängen kennen gelernt. Mit größeren Schwierigkeiten ist die Aufnahme des Fluges nicht gezähmter Vögel verknüpft, dennoch ist es bereits gelungen, Aufnahmen von verschiedenen Bewegungsstadien des rudernden Fluges freilebender Vögel zu machen.

Weit komplizierter sind die einzelnen Bewegungsstadien bei den Reptilien, Amphibien, Fischen, Mollusken und Insekten. Das menschliche Auge ist nur selten im stande, die Bewegungen der Glieder bei diesen Tieren zu unterscheiden, da dieselben bisweilen mit sehr großer Schnelligkeit vor sich gehen. Für jede dieser Tiergattungen mußten daher besondere Vorkehrungen ersonnen und angewendet werden, mit deren Hilfe diese Tiere genötigt wurden, sich ungezwungen am Apparat vorbei zu bewegen. Ferner mußten die Beleuchtungsverhältnisse derart geregelt werden, daß sich die Tiere je nach



Schwimmender Aal.



Marsch eines Geradflüglers.

Erfordernis bald als Silhouette vom hellen Grunde oder vollbeleuchtet vom dunklen Grunde abhoben. Daß es gelungen, von den verschiedenartigsten Tieren gute Aufnahmen zu machen, davon geben unsre Abbildungen Zeugnis.

Wir ersehen aus unsern Bildern gewisse Aehnlichkeiten in der Bewegungsweise bei Gattungen, welche anatomisch einander nahe stehen. So führen z. B. Aale und Nattern horizontale Wellenbewegungen aus, welche sich vom Kopf bis zum Schwanz durch den ganzen Körper hin erstrecken, wie aus unsern beiden Abbildungen zu erkennen ist. Würden sich beide Tiere im Wasser, oder beide auf der Erde bewegen, so würde die Aehnlichkeit der Bewegungen eine noch größere sein. Wir haben es hier mit dem Widerstand der Mitte und dem Stützpunkt, welcher die Bewegungen beim Kriechen regelt, zu thun. Im Wasser sind die wellenartigen Bewegungen regelmäßiger, wirksamer und von geringer Weite. Von nur untergeordneter Bedeutung ist hierbei die rückwärtsschiebende Bewegung der Wellen gegenüber der Schnelligkeit in der Fortbewegung des Tieres. Auf der platten Erde, mehr noch auf einer glatten Fläche, z. B. auf Bretterboden oder auf einem glatten Tisch, sind die Wellenbewegungen der Aale und Schlangen seitlich sehr ausgedehnte, aber dennoch sehr wenig fördernde.

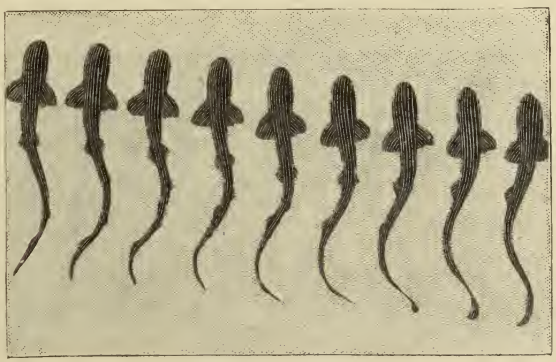
Bei den Insekten, den Hartflüglern und Geradflüglern ist, wie ebenfalls

Marsch einer Spinne.

Ortsveränderung eines Skorpions.

aus den betreffenden beiden Abbildungen zu ersehen, die Bewegung eine eigentümliche, indem diese Tiere immer auf drei Füßen ruhen, während sich die drei andern Füße in Bewegung befinden. Die Füße, welche jeweilig als Stütze benutzt werden, bilden eine dreieckige Basis ∴, gebildet aus dem ersten und dritten Fuß der einen und dem Mittelfuß der andern Seite. Die drei in Bewegung zu setzenden Füße werden fast zu gleicher Zeit gehoben.

Die spinnenartigen Seetiere benützen auf jeder Seite des Körpers Füße als Stützpunkte und nur jeweilig zwei zum Erheben. Anders liegt die Sache bei den eigentlichen Spinnen und den Skorpionen. Hier ist der Gang so schnell, daß man die Reihenfolge der Bewegungen nicht wahrzunehmen vermag. Es mußten daher Aufnahmen von großer Schnelligkeit gemacht werden. Unsre Bilder wurden durch 60 Aufnahmen in der Sekunde hergestellt. Dennoch hat sich diese Zahl der Aufnahmen in der Sekunde als nicht völlig genügend erwiesen und wird bei weiteren Versuchen noch zu erhöhen sein. Auch wird man die Zuflucht zu dem Beleuchtungsverfahren nehmen müssen, bei welchem sich das von oben und unten beleuchtete Tier als Silhouette abhebt und seinen Schatten auf die Versuchsbahn wirft, welche es zu durchlaufen hat. Der Schatten würde dann sichere Aufschlüsse über die Stellung der Füße geben, da sich dann, sobald das Tier die Füße auf den Boden setzt, Bild und Schatten berühren würden.



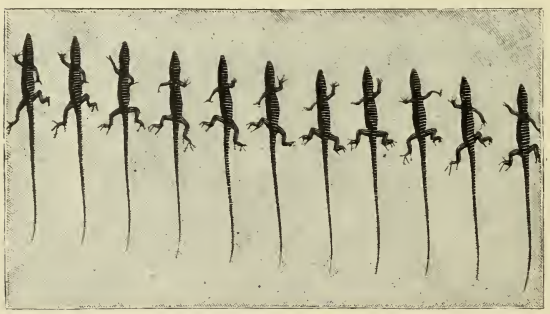
Schwimmender Hundshai.

Sehr interessant ist es, wenn wir bei diesen physiologischen Vergleichen sehen, wie anatomische und funktionelle

Schwimmübungen der Frösche in verschiedenen Entwickelungsstadien.

Aehnlichkeiten miteinander korrespondieren. So finden wir z. B. bei den Fischen in verschiedenen Graden die wellenförmige Bewegung der Reptilien wieder; sie ist für den Aal die einzige Bewegungsweise bei der Ortsveränderung. Diese wellenartige Bewegung verliert jedoch viel von ihrer Wichtigkeit beim Hundshai, obwohl sie noch immer gut sichtbar ist. Es treten hier jedoch schon mehr die Flossen, noch mehr der Ruderschwanz in Thätigkeit bei der Fortbewegung. Bei andern Fischen mit breitem, kräftigen Ruderschwanz hat der kürzere Körper einen guten Teil dieser Beweglichkeit verloren, welche nunmehr in dem verlängerten Schwanz mit breitem Flossensaum zum Ausdruck gelangt. Dieser Ruderschwanz arbeitet nun insofern viel wirksamer, als er im Wasser einen großen Widerstand findet.

Bei den Froschlurchen ist die Art der Bewegung eine je nach dem Stadium der Entwickelung verschiedene und mit dem Zustand der Fortbewegungsorgane übereinstimmende. Eine Froschlarve, bei welcher die Füße noch nicht genügend entwickelt sind, bedient sich, wie die erste Reihe der obigen Abbildung zeigt, zur Fortbewegung des dann noch vorhandenen Ruderschwanzes nach Art der Fische. Sobald sich nun später die Füße weiter entwickeln (untere Reihe der Abbildung), treten dieselben bei der Fortbewegung mit in Thätigkeit, während der mehr verkümmernde Schwanz noch immer die vorigen Bewegungen ausführt. Die Hinterfüße sowie die Vorderfüße entwickeln sich im weiteren Entwickelungsstadium mehr und mehr, während der Schwanz verkümmert und schließlich ganz verschwindet (Mittelreihe der Abbildung). Nunmehr führen die Füße allein die Bewegungen bei der Ortsveränderung aus. Diese Art des Schwimmens zeigt eine große Aehnlichkeit mit den Schwimmbewegungen beim Menschen. Bei den Eidechsen kommt die wellenförmige Bewegung der Schlangen gleichfalls zum Ausdruck,



Bewegung der grauen Eidechse.

wenn auch in geringerem Maße. Hier kommen jedoch die eine rudernde oder vielmehr schiebende Funktion ausübenden Füße bei der Fortbewegung mit zur Geltung. Sichtbarer ist die wellenförmige Bewegung des Körpers beim Gecko. Bei der Schnelligkeit der Bewegungen beider Echsen ist das menschliche Auge nicht im stande, eine Aehnlichkeit der Bewegungen mit denen der Vierfüßler zu erkennen. Und doch ist, wie wir aus den folgenden beiden Abbildungen ersehen, eine solche Aehnlichkeit vorhanden. Die Bewegungen der Füße sind auch hier diagonalisch. Die Wellenbewegung des Körpers ist derartig, daß die Füße in der Einbuchtung nahe bei einander sind, wodurch eine Uebereinstimmung in der Wellenbewegung des Körpers mit dem Tritte des Tieres herbeigeführt ist. — Aus den angeführten Beispielen ersehen wir, daß die Chronophotographie uns über Thatsachen in der Bewegungsweise der verschiedensten Tiere Aufschluß gibt, welche das menschliche Auge wahrzunehmen außer stande ist. Dank derselben wird es nach und nach gelingen, bei Tieren der verschiedensten Gattungen die anatomischen Bildungen mit den funktionellen Eigenschaften vergleichen zu können. Hoffentlich ist es uns vergönnt, unsre Leser auch im nächsten Jahrgange mit neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der Chronophotographie bekannt machen zu können.

Bewegungen eines Gecko.

Junge Füchse.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Ein anmutiges und naturwahres Bild führt uns der Künstler vor: „Junge Füchse vor dem Eingang zum Bau". Leider drängen sich uns beim Betrachten dieser drolligen netten Gesellschaft mancherlei Erinnerungen an die Familie Reinecke auf, die nichts weniger als freundlicher Natur sind. Ja, der Fuchs (Canis vulpes, *Linné*) ist ein echter geborener Strauchdieb im wahren Sinne des Wortes. Schlau, listig, verschlagen, raub- und blutgierig, voller Streiche und Ränke, ein vollendeter scheinheiliger Heuchler, doch wieder ruhig überlegend und seinen Vorteil in jeder Weise ausnützend. Trotz aller Nachstellungen seitens des Menschen läßt er sich nicht verdrängen. Seine List und Schlauheit sind so groß, daß er den raffiniertesten Fangmethoden zu entgehen weiß, nur vereinzelt fällt er, getrieben von großem Hunger, den Nachstellungen zum Opfer. Zierlich und schmiegsam von Bau ist er sehr vorsichtig, erfinderisch, berechnend, dann wieder kurz entschlossen, mit gutem Gedächtnis und Ortssinn begabt,

gewandt im Springen, Kriechen, Schleichen, Schwimmen; kurz mit allem ausgerüstet, was er zu seiner Lebensweise als Strauchritter bedarf. Er ist ja so allgemein bekannt, daß wir ihn nicht näher zu zeichnen brauchen.

Sind schon in gewöhnlichen Zeiten die Füchse dem Kleinwild, Hasen, Kaninchen, jungen Rehen, Maulwürfen, Mäusen 2c., sowie Vögeln aller Art bis zur Größe einer Gans sehr gefährlich, so sind sie es noch mehr, wenn sie Junge haben. Ende April oder Anfang Mai wirft die Füchsin im hintersten Kessel des Baues drei bis sechs, ja bis neun Junge, welche ungefähr 14 Tage blind bleiben. Sie werden von der Mutter, welche jetzt den Bau fast gar nicht verläßt, mit großer Liebe und Aufopferung gepflegt. Der Fuchs besorgt jetzt für Gattin und Kinder die Nahrung und ist unermüdlich thätig, damit die Gesellschaft nicht Hunger leide. Kurze Zeit nachdem die Jungen sehen können, zieht aber auch die Füchsin wieder auf Raub aus, um mit dem Fuchs fürderhin gemeinschaftlich für die kleinen, einen stets guten Appetit zeigenden Jungen zu sorgen. Schon einen Monat nach ihrer Geburt wagen sich die allerliebsten jungen Räuber hinaus vor den Bau, um sich zu sonnen und miteinander, oder wenn die Alten anwesend sind, mit diesen zu spielen. Scenen, wie solche unser Bild veranschaulicht, kann man dann täglich beobachten, wenn man es versteht, sich anzuschleichen. Lüstern blicken die Augen der kleinen Räuber, Mutwille und Raublust strahlen uns daraus entgegen. Mit den Ueberresten einer verspeisten Ente 2c. spielend, erregt doch ein leichten Flugs vorübergaukelnder Falter, eine Hummel oder dergleichen ihre Aufmerksamkeit; der lüstern dieser folgende Blick sagt: „Ach hätt' ich doch, wie wollt' ich dich", obwohl so ein Bissen für den kleinen Fuchs doch nur ein Tropfen auf einen heißen Stein wäre. Die Eltern tragen den jungen Sprößlingen stets allerlei lebende Nahrung zu, Mäuse, Vögel, Frösche, Eidechsen, Käfer und dergleichen, um die Kleinen auf ihr künftiges Handwerk einzuüben. Den Jungen wird gelehrt, diese Tiere zu fangen, zu quälen und schließlich zu verzehren, Dinge, welche die Jungen mit bewundernswerter Schnelligkeit erlernen. Der Appetit der Kleinen wird mit fortschreitendem Wachstum immer größer; immer häufiger müssen sich die Alten vom Bau entfernen, um Nahrung für die hungernde Gesellschaft herbeizuschaffen. Die Jungen erwarten vor dem Bau die Rückkehr der Alten, besonders des Morgens und Abends. Haben sie Hunger und währt ihnen die Rückkehr der Alten zu lange, so fangen sie an zu bellen, und verraten sich dadurch bisweilen. Merkt die Alte aber, daß den Jungen nachgestellt wird, so trägt sie die Kleinen nach einem andern, oft weit entfernten Bau. Nachdem die Jungen etwas über 1/4 Jahr alt sind, begleiten sie die Alte schon öfters auf den Raubzügen, oder gehen auch schon allein auf die Jagd. Mit dem Dunkelwerden ausziehend, suchen sie einen jungen Hasen, eine Maus, einen Vogel oder andre kleine Tiere zu erhaschen, selbst ein ihnen in den Weg kommender Käfer wird verzehrt. Sie benehmen sich bei diesen Exkursionen schon ganz wie die Alten. Man sieht, daß alle Lehren zur Ausübung des Räuberhandwerks seitens der Alten von diesen hoffnungsvollen Sprößlingen getreu befolgt werden.

Botanisches aus Kalifornien.

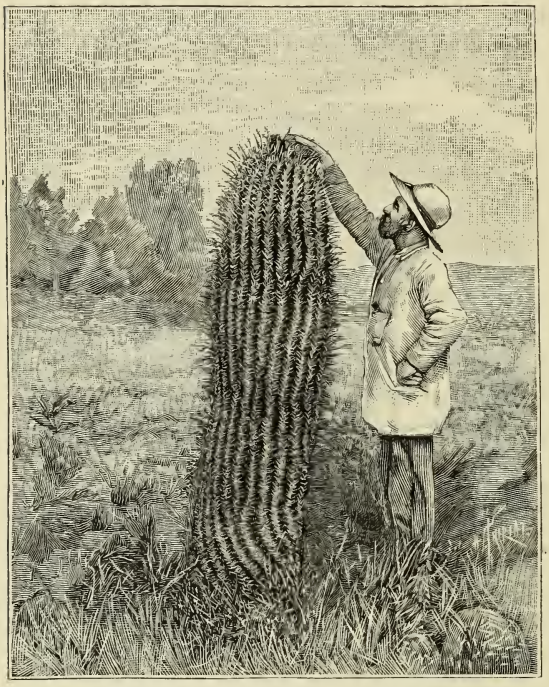
Kalifornien ist im allgemeinen ein ödes, dürres Land, das nur eine geringe, aber um so eigenartigere Vegetation hervorbringt. Eigenartig sind die Temperatur- und hygrometrischen Verhältnisse dieses Landes, welches mehr einen Wüstencharakter zeigt. Regen fällt nur sehr selten, ein Umstand, welcher der ganzen Pflanzenwelt ihr Gepräge verliehen hat. Die Anzahl der krautartigen Pflanzen, sowie der eigentlichen Bäume ist sehr gering. Dahingegen kommen dickblätterige Pflanzen, besonders Kakteen, häufig und von bisweilen riesenhaften Dimensionen vor. Stark vertreten sind die Fouquieraceen, von welchen einige sehr interessante Arten hier ihre fast ausschließliche Heimat haben. Pflanzen, welche so recht geeignet sind, dürre, öde Wüsten zu beleben, sind einige baumartige Liliengewächse, die Yuccas. Diese Palmen der Wüste vertreten zum großen Teil die baumartigen Gewächse Kaliforniens und haben sich diesem überaus dürren Lande völlig angepaßt. Die Familie der Hülsenfrüchtler stellt zwei bis drei Arten, welche aber meist nur kümmerlich ihr Dasein fristen. Dahingegen gedeihen einige Arten der Bromeliaceen sehr gut und sind für die Bewohner Kaliforniens von großem Nutzen.

Von Acker- oder Fruchtbau kann also in dem trockenen Kalifornien und den trockenen Teilen des angrenzenden Mexiko und Arizona nicht die Rede sein, die Erträge des Bodens bestehen in seinem mehr oder minder großen Reichtum an verschiedenen Metallen. Anders läge die Sache, wenn genügend Wasser vorhanden wäre, um für reichliche künstliche Bewässerung sorgen zu können. Daß der Boden sehr fruchtbar ist, zeigt sich so recht nach einem der leider so selten eintretenden plötzlichen starken Regengüsse. In wenigen Tagen ist dann die so trostlose Gegend gänzlich umgewandelt. Das belebende Naß gibt den Pflanzen ein frisches Aussehen, kahle Stämme und Sträucher treiben Blätter, und ein üppiger Graswuchs bedeckt den Boden. Leider währt eben diese Herrlichkeit nicht lange, und bald ist es wieder der immergrüne Kaktus, die Agave und andre der schon genannten Gewächse, welche einzig die trostlose Einöde beleben. An Versuchen, das Wasser längere Zeit zu halten, hat es nicht gefehlt. Missionare waren die ersten, die Kulturversuche anstellten, und noch heute vorhandene blühende Kulturen legen Zeugnis von der Fruchtbarkeit des Bodens ab, wenn ihm auf künstlichem Wege das belebende Naß zugeführt wird. Durch Stauwehre wurde das Regenwasser ꝛc. in den Thälern aufgehalten und durch Pumpwerke auf die durstigen Felder gebracht, welche dann die aufgewendete Mühe reichlich lohnten.

Mit dem Eintritt der trockenen Jahreszeit verlieren die wenigen dort vorkommenden belaubten Bäume ihre Blätter, in ihrem Stamm, Stengel und Mark speichern sie aber eine genügende Menge Feuchtigkeit auf, die ihnen ermöglicht, die Zeit der anhaltenden Hitze und Trockenheit zu überstehen, wie wir an den Kakteen und den wenigen dort vorkommenden Arten der Fouquieraceen sehen. Die Natur sorgt eben gut für ihre Geschöpfe

und stattet sie mit geeigneten Hilfsmitteln aus, um Unbilden widerstehen zu können.

Im westlichen, vom Stillen Ozean begrenzten Teil der niederkalifornischen Halbinsel sind die Verhältnisse günstiger als am östlichen Abhang, welcher sich längs des Golfes von Kalifornien hinzieht. Der vom Stillen Ozean herkommende Wind sättigt die Luft mehr mit Feuchtigkeit, welche der Vegetation der Westküste zu gute kommt, jedoch ist diese Luftströmung nicht feucht genug, um sich weiter nach Osten hin bemerkbar zu machen. Vergleicht man die Vegetation der Westküste mit der der Ostküste, so wird ein bedeutender Unterschied bemerkbar. Die Pflanzen der Westküste sind frischer, kräftiger entwickelt als die gleichen der Ostküste, welche jenen gegenüber verkümmert erscheinen. Der Uebergang von den frischeren Pflanzen der Westküste zu den verkümmerten der Ostküste vollzieht sich ganz allmählich.



Zahnstocherkraut (Echinocactus peninsulae).

An der Westküste finden sich mittelgroße Bäume, der Torote und Lomboy, welche Blätter und Blüten nach kurzer Zeit ihres Erscheinens verlieren. Sie würden nun tot und kahl dastehen, wenn ihnen nicht eine ihre Zweige, nach Art unsrer Baumflechten, bedeckende Schmarotzerpflanze mit ihrem Laub einige Frische verleihen würde. Diesen Schmuck gewähren ihnen zur Familie Tillandsia gehörige ananasartige Gewächse, welche sich an der Westküste vorfinden.

Aus dem Holz von Stamm und Zweigen des zur Familie Bursera gehörigen Torote wird eine Essenz gewonnen, welche in der Parfümerieindustrie Verwendung findet. Das Holz einiger Arten, besonders das der Linaloë, ist sehr dicht, zähe und widerstandsfähig. Die Elasticität des Holzes ist so groß, daß, wenn man es spalten will, die hineingetriebenen Keile zurückgestoßen werden. Die Rinde des Torote enthält 10—12 % Tannin, welches leider vorläufig verloren geht, da die Transportkosten für die zu bearbeitende Rinde zu hoch sind.

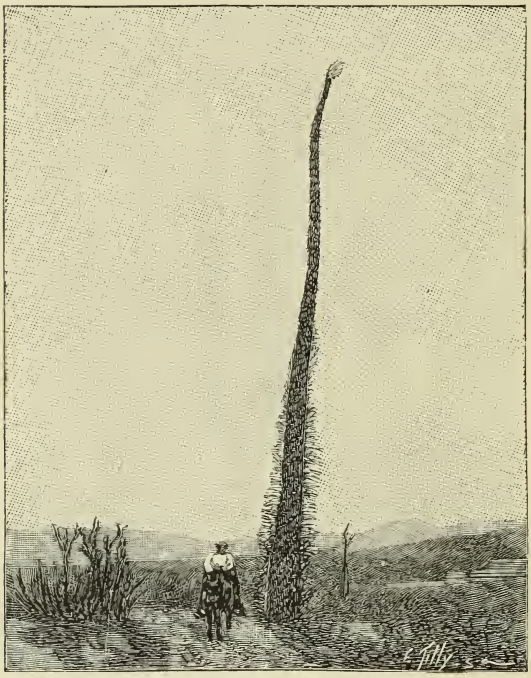
Der zur Familie Jatropha gehörige Lomboy ist eine baumartige

Wolfsmilch. Er verliert gleichfalls während der trockenen Jahreszeit seine Blätter. Die Industrie scheint auf diesen Baum noch nicht aufmerksam geworden zu sein. Obwohl das Holz nur weich ist, so dürfte es sich doch verwenden lassen; die Rinde aber enthält einen roten Farbstoff, welcher echt, also unauslöschlich färbt und wohl sehr gut in Färbereien Verwendung finden könnte.

Die vorerwähnte kletternde Tillandsia ist eine für das dürre Niederkalifornien wertvolle Futterpflanze. Besonders die Tojin (Tillandsia recurvata) genannte Art, welche häufig vorkommt und alle periodisch ihre Blätter abwerfenden Bäume bedeckt, wird von allen Haustieren sehr gern gefressen und bietet so einen guten Ersatz für kräftigeres Futter während der trockenen Jahreszeit. Ebenso merkwürdige und in jenen dürren Gegenden sehr geschätzte Futterpflanzen sind verschiedene Kakteen. Bekannt ist ja, daß in den afrikanischen Wüsten die Kamele und Dromedare ebenfalls an verwandten, sehr stacheligen Gewächsen Nahrung finden. In der in Mexiko und Niederkalifornien Visnaga (Echinocactus peninsulae) genannten Art, dem in unsrer ersten Abbildung dargestellten Zahnstocherkraut, hat man eine nicht zu unterschätzende Futterpflanze gefunden. Diese Kakteen erreichen bisweilen eine riesige Größe. Pflanzen von 2 m kommen häufig, ja sogar solche von über 3 m Höhe vor. Der Stammdurchmesser variiert zwischen 60—80 cm. Mittelst der Machette werden die hakigen Dornen von der Pflanze entfernt, der Stamm in Scheiben oder Stücken geschnitten und diese fleischige Masse dann als Futter verkauft, das von Pferden und anderm Vieh sehr gern gefressen wird. Die Dornen werden zu Angelhaken und Zahnstochern ꝛc. verwendet. Andere Kakteen, besonders einige aus der Familie Cereus, dort gemeinhin Pitayas genannt, liefern den Bewohnern süßsäuerliche Früchte, welche frisch, eingemacht oder getrocknet wie Pflaumen oder Feigen genossen werden. Die besten Früchte liefern Cereus dulce, C. agris, C. barbona und andre. Andre, wahrhaft riesige Formen, von den Bewohnern Cardon genannt, liefern

Wilde Artischoke (Cereus Pringlei).

Früchte, Brenn- und zum Teil auch Nutzholz. Diese Arten von kandelaberartiger Form erreichen eine Höhe von 15—18 m bei einem unteren Stammdurchmesser von 60—80 cm. In den an hohen Bäumen armen Gegenden machen sie sich schon von weitem bemerkbar, so daß sie an verschiedenen Orten als Merkzeichen dienen. Eine der größten Arten ist die auf der zweiten Abbildung dargestellte wilde Artischoke (Cereus Pringlei, syn. Cereus giganteus). Auf unsern Abbildungen sind die Menschen und die betreffenden Pflanzen in gleichen richtigen Größenverhältnissen dargestellt und kann man sich so ein Bild davon machen, welche riesige Dimensionen diese Pflanzen annehmen können. Das Mark in Stamm und Aesten dieser Arten vertrocknet im hohen Alter, wodurch dann hölzerne, aber sehr widerstandsfähige Röhren entstehen. Es kommen noch viele kleinere Kakteen vor, kugel- oder säulenförmige, kletternde, rankende, kriechende, bisweilen den Boden moosartig bedeckend, von denen viele noch mannigfache Verwendung finden.



Cirio (Idria columnaria).

Neben den Cardons sind die Yuccas fast die einzigen Gewächse, welchen man in allen dürren Gegenden, in den Wüsten Mohova, Sonora und andern Orten, begegnet. Diese Palmen der Wüste sind die einzigen Bäume, welche ihre Blätter nicht verlieren, und geben daher der öden Gegend einiges Leben. Auch sie kommen am zahlreichsten an der Westküste vor und sind für die Bewohner sehr nützlich. Aus den faserreichen Blättern läßt sich Papier herstellen. Der Stamm enthält viel Seifenstoff und dient in vielen Gegenden als Seife. Einen großen Nutzen gewährt das Innere des faserreichen Stammes als Polstermaterial.

Ein für die Bewohner wichtiger Baum ist der Zelate (Ficus palmeri), welcher allerorts auf felsigem Boden vorkommt. Seine Wurzeln suchen in den Felsrissen Halt und Feuchtigkeit. Wenn der Baum alt wird, stoßen die zahlreichen platten Wurzeln aufeinander, verwachsen zu einem unentwirrbaren Ganzen und werden nach und nach zu einer breiigen Masse von weißem Aussehen. Dieser Feigenbaum, welcher nur bei sehr großer Hitze bisweilen seine Blätter verliert, gibt das ganze Jahr hindurch nußgroße,

eßbare Früchte, welche von den Bewohnern sehr geschätzt werden. — Ein andres für die Bewohner Niederkaliforniens sehr wichtiges Gewächs ist Simmondsia californica, ein Strauch, welcher mit einem jungen Olivenbaume einige Aehnlichkeit hat. Die weit abstehenden Zweige tragen gegenständige harte Blätter, welche durch eine leichte Filzdecke gegen die sengenden Sonnenstrahlen etwas geschützt sind. Aus den kleinen Blüten entstehen trockene, einer Eichel ähnliche Früchte, deren Kern als Nahrungsmittel benutzt wird. Fällt infolge übergroßer Hitze die Ernte schlecht aus, so geraten die in ihren Hilfsquellen so beschränkten Bewohner in eine schlimme Notlage.

Als merkwürdiges Gewächs ist noch eine Fouquieracee, der Cirio (Idria columnaria), welcher auf unsrer dritten Abbildung dargestellt ist, zu erwähnen. Von dieser Art finden sich noch zwei Verwandte in Niederkalifornien vor: Fouquiera splendens und F. floribunda, während eine vierte Art, F. spinosa, im angrenzenden Mexiko zu Hause ist. Der Cirio, welcher ähnlich wie ein Säulenkaktus wächst, ist dadurch merkwürdig, daß er zweierlei Blätter hervorbringt, dornige, welche beständig bleiben, und glatte, welche bei eintretender Trockenheit abfallen. Schon die junge Pflanze treibt Zweige, die mit ihren Blättern ein Laubdach bilden. Die dem Stamm entspringenden Zweige verschwinden aber zum Teil wieder, und nur die am Gipfel stehenden sind dauernd. So kommt es dann, daß der Stamm nach und nach zur nackten Säule wird, deren Gipfel von Zweigen besetzt ist. Durch Zufall, z. B. durch eine Verwundung in der Jugend, kann sich der Stamm auch spalten. Jeder Teil wächst dann für sich aus, und der Stamm bildet dann eine Gabel. Zwischen den Zweigen des Gipfels entwickeln sich die gelben Blüten in einer großen Rispe, welche auf dem Gipfel des Stammes wie eine Feuergarbe erscheint. Der Stamm ist von einer pergamentartigen Haut umgeben, unter welcher sich eine harte, knochenartige Schicht befindet. Beide halten die Feuchtigkeit wirksam zurück und schützen den Stamm gegen Vertrocknen. Versuche, Papier aus diesem Gewächs herzustellen, sind wohl gelungen, mußten aber wegen der hohen Transportkosten für das Rohmaterial aufgegeben werden.

So hätten wir denn unsern Streifzug durch Niederkalifornien beendet und dabei ein Land kennen gelernt, welches, obwohl im allgemeinen wüst und öde, doch durch seine eigenartige Flora des Interessanten genug bietet.

Das Elch oder Elen.

(Hierzu eine ganzseitige farbige Abbildung.)

Ein Jagdtier, welches unsre Vorfahren mit Eifer jagten, ist für die Nimrode in Deutschland auf immer dahin. Als ein der modernen Forstkultur schädliches Tier ist das Elch oder Elen in Deutschland ausgerottet, bis auf einen kleinen Bezirk in Litauen, Revier Ibenhorst bei Tilsit, wo es geschont wird. Der dortige Bestand soll sich noch auf ca. 90—100 Stück

belaufen. In früheren Jahrhunderten über ganz Deutschland und darüber hinaus verbreitet, wurde das letzte Elch in Sachsen 1746, in Schlesien 1776 erlegt. In Kurland (welches das Elch im Wappen führt) und Livland ist das Elch noch zahlreicher, häufiger kommt es jedoch noch im übrigen Rußland vor, wo es sich neueren Nachrichten zufolge noch ausbreiten soll und südlich bis zum Kaukasus geht. Ferner findet sich das Elen als Standwild noch in Schweden, Norwegen, in Sibirien, der Tatarei, am Altai und Baikal, im Amurgebiet sogar noch häufig. Auf der westlichen Erdhälfte soll es sich so ziemlich im ganzen Pelztiergebiet finden und am Mackenziefluß noch sehr zahlreich sein.

Das recht vorweltlich häßlich aussehende Tier erreicht eine Körperlänge von 2,40 m und mehr, Schulterhöhe 1,70 m und darüber. Nase dicht behaart, Oberlippe die Unterlippe überragend. An der Kehle befindet sich ein herabhängender Bart mit warzigem Beutel. Die Beine sind hoch und kräftig. Beim Laufen schlagen die Afterklauen gegen die Hufe. Das Unterhaar ist braungrau, kurz und fein, das Oberhaar hart. Vom Genick zieht sich bis zur Mitte des Rückens eine Mähne. Im Sommer sind die Tiere dunkler als im Winter gefärbt. Nur der Elchhirsch trägt ein Geweih, welches er wie andre Hirsche fegt. Ueber dieses Abwerfen sind viel Unrichtigkeiten im Umlauf. Richtig ist, daß ältere Hirsche Anfang Dezember, mittelstarke Hirsche, Sechsender ꝛc. im Laufe des Dezember, schwächliche Sechsender ausnahmsweise im Januar fegen. $1^3/_4$ Jahre alte Spießer tragen ihre Spieße bis in den Februar hinein.

Zu seinem Aufenthalt bevorzugt das Tier Sumpf- und Moorgegenden, mit nicht zu dichtem Laubholzbestand und angrenzender lichter Nadelholzwaldung. Seine Nahrung besteht zumeist aus Blättern und jungen Zweigen der Laubhölzer. Grasarten, namentlich niedere, dienen ihm nicht zur Nahrung, weshalb es auch den bebauten Feldern nicht gefährlich wird. Um so schädlicher wird es aber dem Baumstande, besonders dem jungen Nachwuchs. Um die Rinde abschälen zu können, biegt es mehr als armdicke Bäume um, und beraubt sie bis zum Gipfel ihrer Rinde, wobei ihm seine meißelartigen Schneidezähne besonders gut zu statten kommen.

Obwohl Gesicht, Geruch und Gehör beim Elch sehr scharf sind, so ist es doch ein recht dummes Tier. Seine zurückgezogene Lebensweise, im öden Sumpf und Moor, trägt nicht dazu bei, etwaige vorhandene Verstandeskräfte zur Entfaltung gelangen zu lassen. Das Tier erscheint deshalb einfältig, scheu und seine Handlungen bezeugen nur zu oft, daß sie jeder Ueberlegung bar sind. Stört ein ihm unbekannter Laut seine Ruhe in der Einsamkeit, so erhebt sich das scheue Tier und trollt eilends von dannen. Sein trottender Gang ist nicht besonders schnell, weshalb es sich auch schon beim geringsten Geräusch, welches anders klingt, als das von Weihen, Rohrsängern und Mückenschwärmen verursachte, einer vermeintlichen Gefahr zu entziehen sucht. Blindlings trabt es in der angenommenen Richtung davon, durch kein Hindernis läßt es sich von dieser Richtung abbringen. Hierbei kommt es dann öfter vor, daß das Elch stürzt, und dann mit zuckenden Läufen bestrebt ist,

wieder aufzustehen. Diese Vorfälle mögen Anlaß zur Fabel von der „fallenden Sucht" des Elen gegeben haben. Vor dem Niederlegen macht das Elch eine Umdrehung um zu sichern. Es legt sich mit dem Schwanze gegen den Wind nieder, sich auf sein gutes Gehör und Geruch verlassend. Beim Schlafen und Wiederkäuen sollen seine Ohren in steter Bewegung von vorn nach hinten sein.

Eine Katzenausstellung.

Die Katze als Haustier erfreut sich wohl in keiner Stadt Europas so großer Beliebtheit wie in Paris. Obwohl der Pariser im allgemeinen kein großer Tierfreund ist, ja die Tiere nicht selten recht grausam behandelt, Last- und Zugtiere zu den größten Anstrengungen zwingt, Schlachttiere durch grausamen Mord quält, so ist es doch dem Hunde, dem Kanarienvogel und besonders der Katze gelungen, sich die Zuneigung der Bewohner dieser Weltstadt zu erwerben.

Jedoch nicht unsre allbekannte Hauskatze ist es, welche man dort zumeist und allenthalben antrifft, sondern die viel größere Angorakatze und ihre Spielarten. Diese Katzen haben langes, weiches, seidenartiges Haar, einen dicken, buschigen Schwanz und sind meist bunt, schwarz-weiß-braun gefärbt. Sie sind infolge der langen Gewöhnung sehr zutraulich gegen ihren Besitzer sowohl als auch gegen Fremde, sie sind sehr reinlich, dem Hause treu und von ruhigem, man möchte sagen stolzem, würdevollem Benehmen. Nützlich, wie unsre Mieze oder Murr, machen sie sich nicht: sie sind zu verwöhnt und zu verhätschelt, als daß es ihnen einfallen könnte, sich mit Mäuse- oder Rattenjagd abzugeben. Dies besorgen an ihrer Stelle in Paris zumeist die Hunde.

Man findet diese Katzen in fast jeder Familie; alte, alleinstehende Damen oder Herren halten stets mehrere dieser hübschen Katzen, welche mit großer Sorgfalt gepflegt werden. Man mag hingehen, wo man will, überall findet man Katzen. Im Comptoir liegen sie unter den Pulten oder auf den Sesseln umher. In den Verkaufsläden, Apotheken, beim Bäcker, in den Garküchen und andern klettern sie zwischen Eßwaren, Flaschen, Büchsen und sonstigen Verkaufsgegenständen herum, schnurrend mit gekrümmtem Rücken sich ein Plätzchen zum Ruhen suchend. Dann wieder drängen sie sich schmeichelnd an den Menschen, damit er mit ihnen spiele, sie streichle und liebkose, wozu auch jeder in den Laden Eintretende sofort bereit ist. In den Schaufenstern zwischen Semmeln, Brötchen, Kuchen, Pillenschachteln, Büchern, Hüten, Hauben, Bändern, frischen und künstlichen Blumen und anderm sieht man auch diese Lieblinge der Pariser liegen. Uebel kann es dem ergehen, der einer Katze etwas zu Leide thut; eine schöne Tracht Prügel ist oft nur die geringste Folge seiner Unthat.

Bei dieser weitgehenden Liebhaberei für Katzen darf es nicht wundernehmen, wenn manche der Besitzer danach strebten, ihre mehr oder minder

schönen oder verzogenen Lieblinge der Oeffentlichkeit vorzuführen. Wie wir unsre Hunde-, so wollten die Pariser ihre Katzenausstellung haben. Dieser Wunsch wurde seitens der Verwaltung des Acclimatationsgartens erfüllt, welche im August 1896 eine derartige Ausstellung veranstaltete. Im Palmarium, inmitten einer wahrhaft tropischen Umgebung, wurden die Gebäude für diese erste Katzenausstellung errichtet und alles sehr elegant und sorgsam ausgeführt. Der aus sachkundigen Gelehrten bestehenden Preisjury standen eine Anzahl goldener, silberner und bronzener Medaillen zur Verfügung, welche alle glücklich ihren Herrn respektive ihre Katze fanden. Wie es bei der so ausgedehnten Liebhaberei der Pariser für Katzen nicht anders sein konnte, war die Ausstellung reich beschickt, und die überaus zahlreichen Besucher (Sonntags mehr als 50000 Personen) zeigten, wie groß das Interesse der Pariser für die Katzen ist. Unter den zahlreich ausgestellten mehr oder weniger hübschen Angora- und andern Katzen fanden sich auch einige Neuheiten oder Seltenheiten, so z. B. ein Serval oder Boschkat, ein Mittelglied zwischen Katze und Luchs. Dieser war jedoch nicht gezähmt, sondern zeigte sich in seiner ganzen boshaften Wildheit. Sehr hübsch war ein kleiner, aus Cayenne stammender Leopard, welcher so vollständig zahm war, daß er sich liebkosen und mit sich spielen ließ, wie eine wirkliche zahme Hauskatze. Er erhielt auch den ersten großen Preis. Als interessante Neuheit war die auf unsrer Abbildung dargestellte hübsche Siamkatze in zehn Exemplaren vertreten. Darunter befand sich auch eine Katzenfamilie bestehend aus Vater, Mutter und drei allerliebsten Jungen. Die Grundfarbe dieser hübschen Katze ist hellfahlbraun, der vordere Teil des Gesichts, Ohren, Füße und Schwanz sind schwarz gefärbt. Der Pelz ist mittellanghaarig. Das Tier ist sehr gutmütig und dürfte unter den katzenfreundlichen Parisern bald eine größere Verbreitung erlangen.

Die Siam-Katze.

Neues vom Fahrradsport.

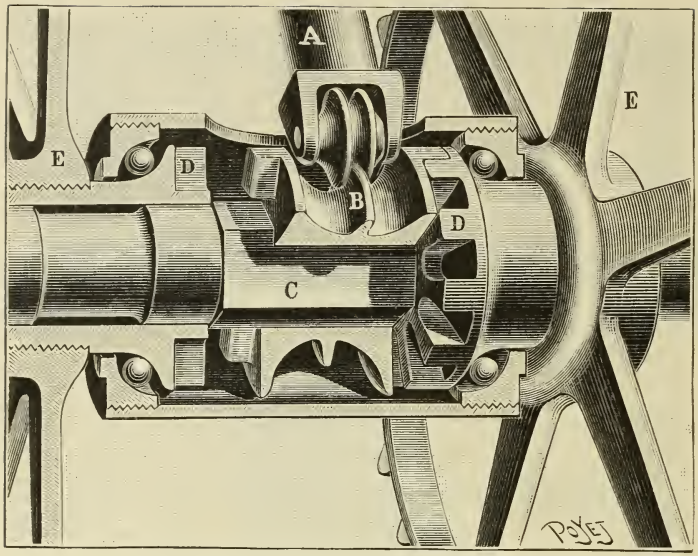
Uebersetzungsveränderungen bei Fahrrädern.

Wenn man die Entwickelung in der Verbesserung der Fahrräder verfolgt, so wird man zu der Schlußfolgerung gelangen, daß für einen Radler das Ideal der Maschine darin zu finden sein wird, daß er die zum Betrieb erforderliche Arbeit stets in der günstigsten Weise zu leisten hat, indem die Fahrgeschwindigkeit, sowie der Druck auf die Pedale nach der Natur des Terrains und der Steigung oder des Abfalls der Fahrstraße genau sich regelt. Durch die Fortschritte der Mechanik dürfte vielleicht diese Aufgabe vollständig gelöst werden, inzwischen muß man aber mit einer teilweisen Lösung zufrieden sein, wobei auf die Gefügigkeit des menschlichen Körpers innerhalb gewisser Grenzen der Aenderung der drei hier in Frage kommenden Faktoren (Geschwindigkeit, Druck und Arbeitsleistung) gerechnet wird. Hierdurch wird die Lösung der Aufgabe vereinfacht, indem die Aenderung der beiden Faktoren Druck und Geschwindigkeit einerseits mit Rücksicht auf gute Fahrstraßen, holperige Fahrstraßen und geringe Steigungen und andrerseits mit Rücksicht auf gefährliche Neigungen und Abhänge in Betracht gezogen wird.

Im folgenden sollen die Mittel, welche in dieser Beziehung bereits in der Praxis beim Bau der Fahrräder Anwendung gefunden haben, beschrieben werden. Zuerst soll auf einige unvollständige Lösungen hingewiesen werden. Vor etwa zwei Jahren wurde die sogenannte springende Kette zur gelegentlichen Anwendung einer geringeren oder größeren Geschwindigkeit benutzt. Hierbei waren auf der Achse des Pedals sowohl als auf der Achse der Treibräder zwei Zahnräder angebracht, auf welche mittelst eines etwas komplizierten Mechanismus abwechselnd die Treibkette aufgelegt werden konnte, je nachdem der Radler mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit fahren will. Um die Kette von dem einen Räderpaare auf das andre zu bringen, mußten dieselben mittelst einer Spannvorrichtung gelockert und dann wieder angespannt werden. Dieses System hat keine Anwendung in der Praxis gefunden.

Eine andre Lösung wurde in der Anwendung einer doppelten Transmission mit zwei paar Zahnrädern und zwei Ketten versucht, von denen nur eine auf einmal zum Betrieb benutzt wurde.

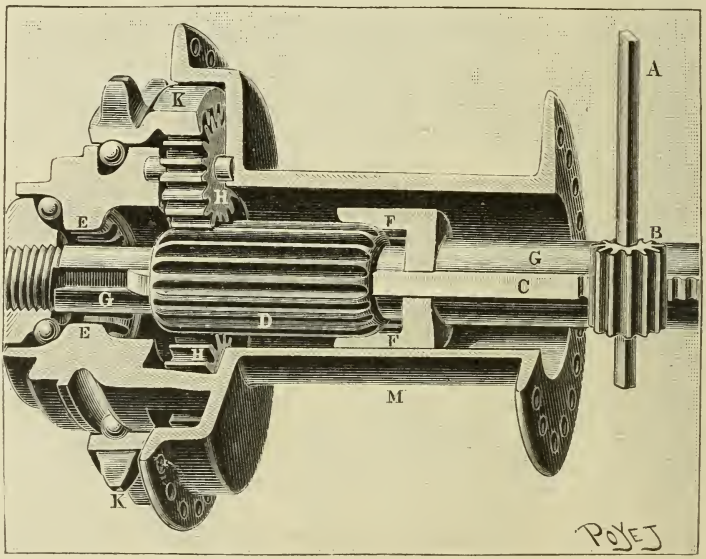
Diese Einrichtung ist bei dem Zweirad Pégase angewendet, wovon unsre erste Abbildung die wesentlichen Teile veranschaulicht. Bei diesem Mechanismus ist auf der Achse der Pedale in der Mitte ein Sechskant C angebracht, auf welchem eine doppelt gekehlte Scheibe B verschiebbar ist. Diese Scheibe ist seitlich mit Zähnen versehen, welche, je nachdem die Scheibe nach rechts oder links verschoben wird, in Zähne D von Kuppelungsmuffen eingreifen, die mit den Rädern E verbunden sind; die Kuppelungsmuffen selbst werden auf diese Weise abwechselnd mit der Pedalachse fest verbunden und ebenso natürlich auch die Räder E, mit deren Naben diese Muffen ein Ganzes bilden. Die Scheibe B wird mittelst eines Hebels A verschoben, welchen der Radler nach Belieben handhaben kann. Der Radler hat es



Ueberſetzungsänderung bei doppelter Kette, Syſtem Pégaſe.

ſomit in der Gewalt, das eine oder andre dieſer beiden Räder als Treibrad zu benutzen, wobei dieſe am Umfange mit Zähnen verſehenen Räder von gleichem Durchmeſſer ſind, aber in Zahngetriebe von verſchiedenem Durchmeſſer eingreifen, ſo daß die Umdrehungsgeſchwindigkeit des eigentlichen Treibrades der Maſchine länger oder kürzer geſtaltet werden kann. Die Aenderung der Geſchwindigkeit läßt ſich zwar auf dieſe Weiſe raſch bewerkſtelligen, aber die Anwendung von zwei Treibketten und zwei Paar Zahnrädern iſt im Vergleich zu dem Nutzen, der dadurch erreicht wird, zu kompliziert und zu koſtſpielig, auch ſelbſt wenn man darauf Rückſicht nimmt, daß der Radler bei dem Zerreißen der einen Kette eine zweite ſofort zur Verfügung hat, wobei das entſprechende Rad feſt mit der Pedalachſe verkuppelt wird.

Die beiden zunächſt zu beſchreibenden Syſteme beruhen auf der Anwendung des Epicykloidengetriebes, wobei dieſes Getriebe im allgemeinen auf der Nabe des Hinterrades angebracht iſt. Hierdurch wird das Gewicht der Maſchine nur unbedeutend vergrößert. — Zuerſt gehört hierher das in der nächſten Abbildung dargeſtellte, von der American Importing Company eingeführte ſogenannte Syſtem U und R, welches im weſentlichen aus einem Zahngetriebe K beſteht, das mittelſt einer Kette betrieben wird; dasſelbe ſitzt loſe auf der feſten Achſe des Hinterrades und iſt mit einer inneren Verzahnung verſehen, in welche vier kleine Zahngetriebe H eingreifen, deren

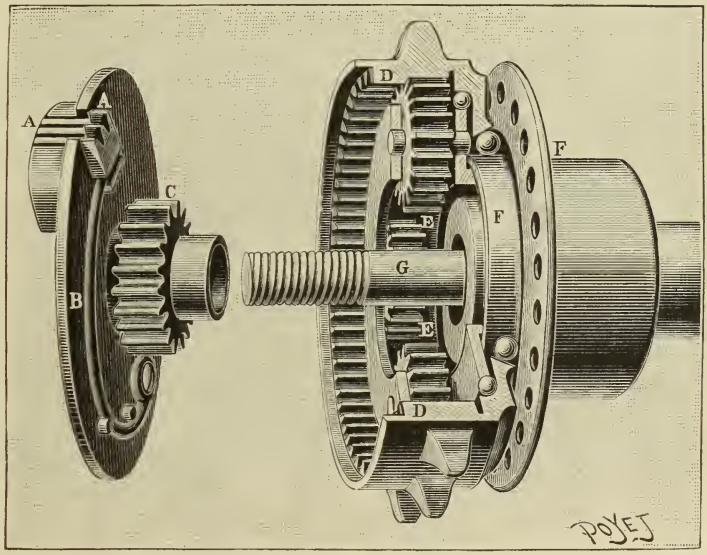


Ueberſetzungsänderung, Syſtem U und R.

Achsen in der dazu entsprechend geformten Nabe M eingelagert sind. Auf der festen Achse G ist ein Getriebe D mittelst des Keiles C verschiebbar, welcher durch ein Zahnstangengetriebe und der Stange A bewegt werden kann. Dieses Getriebe kann in drei verschiedene Stellungen gebracht werden, entweder in die äußerste Stellung nach rechts, wie dies die Abbildung zeigt, oder in die äußerste Stellung nach links oder in eine mittlere Stellung.

Die abgebildete Stellung entspricht der kleinsten Geschwindigkeit; in dieser Stellung ist das Getriebe D unbeweglich, indem die Gabelarme F des mit der Achse G verbundenen Keiles in seine Zähne eingreifen. Somit vermag das durch die Kette bewegte Getriebe K nur durch Vermittelung der vier Getriebe H, welche auf dem festen Zahnkranze D rollen, einzuwirken. Es folgt daraus, daß für eine ganze Umdrehung des Rades K die Nabe M nur einen Bruchteil einer Tour durchläuft. Wenn zum Beispiel das Rad K 60 Zähne und das Getriebe D 20 Zähne hat, wird bei einer Umdrehung des Rades K die Nabe M nur zwei Drittel Umdrehung, entsprechend der Differenz von 60—20 gleich 40 Zähnen durchlaufen. Das Verhältnis der betreffenden Zähnezahlen des Getriebes D und des Rades K regelt daher die Verminderung der Geschwindigkeit, indem damit in der Praxis eine Geschwindigkeitsveränderung zwischen 25 und 35 % hervorgebracht werden kann.

Bei der zweiten Stellung ist das Getriebe D bis zur äußersten Grenze nach links verschoben, wobei die Arme F des Keiles C außer Eingriff mit dessen Zähnen kommen, dagegen sich zwischen die Zähne des Stückes E einschieben, welches fest mit den Achsen der kleinen Planetengetriebe H, und folglich auch fest mit der Nabe M verbunden ist. Wird das Getriebe D also nach links verschoben, so wird die den ganzen Mechanismus enthaltende Nabe, das heißt das Rad K, die Planetengetriebe H und das Stück E und das Getriebe D zu einem sich mit gleicher Winkelgeschwindigkeit drehenden Ganzen verbunden. In dieser Stellung arbeitet der Mechanismus gleich einem gewöhnlichen Vorgelege. Damit der Apparat aus einer Stellung in die andre ohne Stoß übergehe, sind die Enden des Getriebes D abgerundet, so daß sie bequem in die gezahnten Stücke F und E eindringen können. Der Keil C, welcher das Getriebe D führt, tritt nicht in dasselbe ein, sondern bildet mit dem Umfange der Achse eine Cylinderfläche, so daß sich das Getriebe frei drehen kann, sobald dasselbe nicht von den Gabelarmen F gehalten wird. In der mittleren Stellung greift das Getriebe in keinen der gezahnten Teile ein, so daß alle Teile des Mechanismus voneinander unabhängig sind. Hieraus folgt, daß das Rad K sich drehen kann, während die Nabe M unbeweglich bleibt oder umgekehrt. Der Mechanismus darf daher nicht in dieser mittleren Stellung sich befinden, wenn man einen längeren Abhang hinunter fährt, weil man dabei alle Gewalt über die Maschine verliert.



Uebersetzungsänderung, System Cohendet.

Als ein weiteres System dieser Art ist der von Cohendet erfundene, in der dritten Abbildung dargestellte Mechanismus zu betrachten, da er im Prinzip dem vorhergehenden ähnlich ist, jedoch ist derselbe von einfacherer und mehr flacher Form, so daß er beliebig auf dem Hinterrade oder auf der Pedalachse angebracht werden kann. Er be-

steht aus dem einen gezahnten Kranze D und den darin angebrachten vier Planetengetrieben E, sowie aus dem Zahnrade C, in welches letztere eingreifen. Die Handhabung dieses Mechanismus ist von dem vorher beschriebenen etwas verschieden. Sobald die Maschine die normale Geschwindigkeit überschreitet, greift das excentrisch an der Scheibe B befestigte Stück A in den Zahnkranz D ein; da aber die Scheibe B fest mit dem Rade C verbunden ist, so wird der ganze Zahnrädermechanismus zu einem Ganzen vereinigt; wenn aber durch eine äußere Einwirkung auf den in der Abbildung nicht dargestellten Hebel das Stück A nach links eingestellt und befestigt wird, so wird gleichzeitig das Stück C angehalten. Die Uebertragung der Bewegung kann nur durch Vermittelung der kleinen Zahnräder E erfolgen, indem diese in das feste Rad C eingreifen. Das Geschwindigkeitsverhältnis ist von der Zahl der Zähne des inneren Zahnkranzes und des Rades C bedingt.

Diese beiden zuletzt beschriebenen Systeme sind als Reduktionsgetriebe zu bezeichnen, das heißt, die innere Verzahnung wird nur dann zur Wirkung gebracht, wenn kurze Zeit hindurch erforderlichenfalls die Geschwindigkeit der Maschine gemäßigt werden soll, was auf diese Weise allerdings nur auf Kosten des Nutzeffektes derselben geschehen kann, indem der eingeschaltete Zahnrädermechanismus durch Reibungswiderstand viel Kraft verzehrt.

Von andern Erfindern ist die Lösung der vorliegenden Aufgabe in umgekehrter Weise, nämlich durch Erhöhung der Geschwindigkeit, versucht worden. Hierbei hat der mechanische Hilfsapparat für gewöhnlich zu funktionieren, indem derselbe nur während der Zeit, wo man langsamer fahren will, außer Betrieb gesetzt wird.

Diese Methode ist jedoch ganz unpraktisch, weil der Hilfsapparat seiner komplizierten Einrichtung wegen stets ungünstiger arbeitet, als der gewöhnliche einfache Betriebsmechanismus. Auch wird die Maschine selbst reparaturbedürftiger, weil der Hilfsapparat sich umso rascher abnutzt, aus je mehr Teilen derselbe besteht.

Dynamometrische Untersuchung des Bewegungsvorganges bei dem Betrieb von Fahrrädern.

Um die Natur des Bewegungsvorganges bei dem Betrieb eines Fahrrades klar zu erkennen, kann die folgende Betrachtung angestellt werden. Wenn eine auf einem Zweirade sitzende Person die Füße von den Pedalen hebt und sich darauf beschränkt, einen gleichmäßigen Abhang hinunter zu fahren, der eben nur die nötige Schräge besitzt, daß die Maschine von selbst hinabrollt, so wird die Geschwindigkeit der Maschine sich bis zu einer gewissen Grenze steigern. Wenn diese Grenze erreicht ist, hat die zur Ueberwindung der Widerstände erforderliche Arbeit sich mit der von der Schwerkraft verrichteten Arbeit in das Gleichgewicht gesetzt. Es ist daher nur nötig, das Gesamtgewicht der Maschine samt Reiter und das Neigungsverhältnis des Abhanges zur Horizontalrichtung zu wissen, um die Arbeit an der Geschwindigkeitsgrenze zu bestimmen.

Die große Einfachheit dieser Methode, welche kein besonderes Meßinstrument erfordert, macht dieselbe sehr empfehlenswert. Da aber bei diesem Versuch die Kette nicht gespannt ist und die Füße nicht auf den Pedalen ruhen, so sind die auf diese Weise erhaltenen Werte zu klein. Außerdem wird durch dieses Verfahren keineswegs angezeigt, auf welche Art und durch welchen Mechanismus die vom Radler bei dem wirklichen Betrieb der Maschine verrichtete Arbeit erhalten wird. Für diese letzteren Bestimmungen sind dynamometrische Apparate zu benutzen.

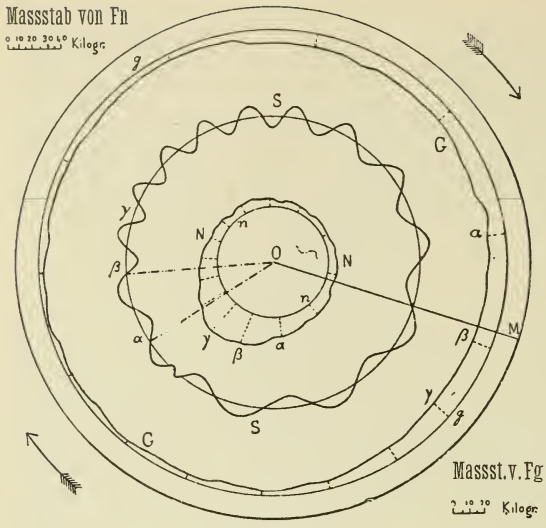
Nach den von Marcy angestellten Untersuchungen gibt es zwei für diesen Zweck geeignete Apparate, nämlich den Cyclographen von Scott in Philadelphia und das dynamometrische Pedal von Meillard und Bardon. Beide Apparate haben aber die große Unbequemlichkeit, daß sie den von den Füßen ausgeübten Druck nur in der Normalkomponente auf die Pedale messen und keineswegs die Richtung der Ebene des Pedals im Raume angeben, welche von Meillard und Bardon als konstant angesehen wird.

Dieser Uebelstand ist bei dem von Marcy angewendeten dynamometrischen Pedale vermieden. Bei diesem Apparate wird der Druck des Fußes nach zwei aufeinander rechtwinklig stehenden Richtungen gemessen, von denen die eine senkrecht zum Pedal steht, die andre parallel zu dessen Ebene liegt. Das Aufschreiben der Fahrkurve geschieht auf einer Scheibe, die vorn an der Maschine angebracht und Umdrehung für Umdrehung von der Pedalachse in Bewegung gesetzt wird. Die Anzeichen des Dynamometers werden von dem Pedal mittelst Trommeln und Kautschukröhren auf die Scheibe übertragen. Aber die Uebertragung der Anzeichen des Dynamometers mittelst Luftdruckes ist unzweckmäßig, weil sehr leicht schwer zu kontrollierende Undichtheiten eintreten können, wodurch die Resultate ungenau werden; außerdem mußte man zur Darstellung der aufeinander folgenden Stellungen der Pedale die Chronophotographie zu Hilfe nehmen. Endlich war der Apparat auch sehr schwer, so daß dazu eine besonders konstruierte Maschine verwendet werden mußte.

Es wurde deshalb versucht, diesen Apparat zu vervollkommnen und zwar in der Weise, wie unsre Abbildung zeigt. Um die Undichtheiten vollständig zu vermeiden, wurden die Röhren, an denen sie auftreten, beseitigt. Die Aufschreibscheibe wurde daher direkt auf die Pedalachse zwischen die Verstärkung dieser Achse und der äußeren Fläche der Kurbel gesetzt, so daß sie mit dieser ein Stück bildete. Die Schreibstifte wurden mit dem Pedal selbst verbunden und ohne Zwischenorgane von den Dynamometern bewegt, von denen zwei vorhanden sind. Die Stoßrichtung des Fußes im Verhältnis zur Ebene des Pedals ist nicht bekannt, weshalb es nötig war, diesen Stoß wenigstens nach zwei aufeinander rechtwinklig stehenden Richtungen und zwar parallel zur Mittelebene der Maschine zu messen, indem dabei die Senkrechte zu dieser Ebene außer Betracht bleibt, weil dieselbe bei den gewöhnlich benutzten schmalen Pedalen sehr klein ist und keinen Einfluß auf die Fortbewegung der Maschine hat. Die beiden rechtwinkligen Richtungen sind so gewählt, daß die eine in die Ebene des Pedals fällt und die andre senkrecht darauf steht. Die beiden entsprechenden Komponenten können als die Gleitwirkung F g und als die Normalwirkung F n (Erläuterungsschema I) bezeichnet werden.

Das für den Versuch hergerichtete dynamometrische Fahrrad.

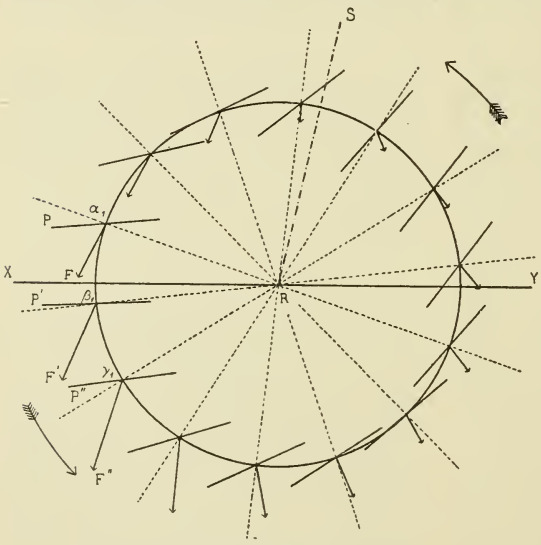
Die Anordnung der Aufschreibscheibe auf der Kurbel und die Anordnung der Schreibstifte ist derartig, daß nicht ohne weiteres bezüglich eines gegebenen Punktes der dynamometrischen Kurve gesagt werden kann, welche Kurbelstellung im Raume diesem Punkte entspricht. Der Bogen, welcher diesen Punkt von der Linie der Kurbelstellung trennt, dient nur zur Messung des Winkels, welchen in diesem Augenblicke die Ebene des Pedals mit der Kurbel einschließt. Um diese Schwierigkeit zu umgehen, ist vom Ingenieur Bouny auf der inneren Fläche des Zahnrades der Maschine eine am Umfang wellenartig nach der Form von Sinuslinien gezahnte Scheibe mit vierzehn Zähnen angebracht worden; diese Scheibe wirkt vermittelst zweier Trommeln, die durch ein Kautschukrohr vereinigt sind, auf einen kleinen Griffel, der an der Seite der Dynamometerstifte am Pedal angebracht ist. Infolge dieser Anordnung, welche als pneumatischer Zitterer bezeichnet wird, ist jedesmal, wenn diese Scheibe und die in ihr fest verbundene Kurbel $^1/_{14}$ des Umfanges durchlaufen hat, dieser Teil der Umdrehung auf dem auf der Scheibe angebrachten Kartonblatt anpunk-



Erläuterungsschema I.

tiert, und zwar geschieht dies mit einem konstanten Nachbleiben von $^1/_{150}$ Sekunde. Der eine der Zähne der Scheibe ist von den übrigen Zähnen durch eine besondere Form des Profils unterschieden und vor jeder Versuchsreihe wird die Stellung der Kurbel im Raume bestimmt, wenn dieser besondere Zahn sich im Eingriff befindet. Auf diese Weise erhält man einen dynamometrischen Karton, wie er in dem Schema dargestellt ist, und man kann daraus die geometrische Kurve eines Pedalstoßes ableiten. Was die mechanische Spur anbelangt, so ergibt sich diese wiederum aus der geometrischen Spur, indem man auf passenden Richtungen die von den durch die Kurven angezeigten Werte Fn und Fg aufträgt und zwischen ihnen diese beiden Kräfte aufsucht, um den vom Fuße ausgeübten Gesamtstoß zu finden. Diese beiden Spuren sind in Schema II zu einer einzigen vereinigt; in dieser Figur sind die Kurbelrichtungen durch punktierte Linien angedeutet, während die vollen Linien die Stellungen des Pedals angeben. Die Pfeile entsprechen den Kräften F nach der Richtung und nach der Größe im Verhältnis von $^1/_3$ mm für 1 kg. Um die Stellung des Hüftengelenkes des Radlers zu erhalten, braucht man nur auf der verlängerten Richtung von R S in eine Länge gleich 88 mm aufzutragen.

Der Karton, welcher diesen Aufzeichnungen entspricht, wurde auf der Rennbahn bei einer Geschwindigkeit von 21,052 km in der Stunde erhalten. Die Wahl einer offenen und einer geschlossenen Bahn ist für die aufeinander folgenden Versuche sehr zweckmäßig; die rollende Reibung bleibt dabei dieselbe und die Ursachen des infolge des Windes entstehenden Widerstandes werden dadurch ausgeschieden. Die Auslösung der Zeichenstifte erfolgt während fünf aufeinander folgenden Touren des Pedals von selbst. Hierzu steigt eine zweite Person hinter den Experimentator auf ein Zweirad und hält den zur Bewegung der Zeichenstifte dienenden Gummiball in der Hand. Die Zeit jeder Tour wird nach der Uhr durch eine dritte Person bestimmt. Sobald die Geschwindigkeit gleichmäßig geworden ist, wird von dem zweiten Radler der Gummiball zusammengedrückt, ohne daß der erste davon etwas weiß. Diese Manipulation erfordert eine gewisse Geschicklichkeit. Wenn der zweite Radler sich dem ersten zu sehr nähert, so kommt er in Gefahr, das Rad des ersten berühren oder das pneumatische Leitungsrohr, das mit dem Gummiball verbunden ist, zwischen die Speichen seines Rades zu bringen; hält er sich aber zu entfernt, so werden die Resultate des Versuchs durch die Spannung des Rohres unrichtig und das



Erläuterungsschema II.

Rohr kann plötzlich abreißen und sich in der Treibkette fangen, wodurch ein sehr mißliches Anhalten der Maschine herbeigeführt wird.

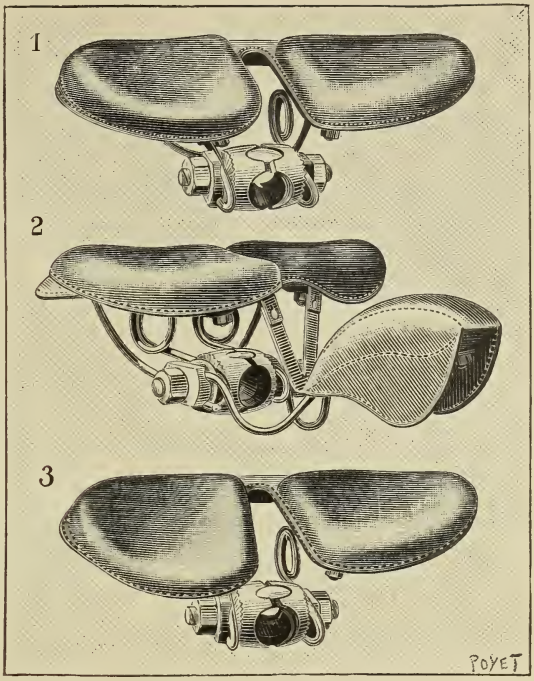
Bei diesem Versuche waren die dynamometrischen Kurven der Pedalstoße voneinander verschieden, so daß daraus eine mittlere Kurve abgeleitet werden mußte. Bei gut eingeübten Radlern ist diese Verschiedenheit nur gering.

Aus Schema I ergibt sich leicht, daß die Wirkung des unteren Gliedes des Radlers während etwa einer halben Tour des Pedals positiv ist, woraus folgt, daß das aus dem unteren Gliede des Radlers und des Pedals gebildete System nicht notwendigerweise einen toten Punkt hat. Nachweislich kann durch die geschickte Bewegung der Beine der tote Punkt vermieden werden; außerdem läßt sich aber auch bei gehöriger Uebung der Gegendruck bei dem Emporgehen des Pedals vermeiden. Bei dem gewöhnlichen Fahren lassen die meisten Radler das passive Bein durch das aktive heben, wobei die Hebung des passiven Beines bis zu einer gewissen Höhe für den folgenden Stoß auf das Pedal als Kraftquelle ausgenutzt wird. Bei langsamer Fahrt auf horizontaler Bahn ist diese Fahrweise bequem; aber bei der Anfahrt einer Steigung ist sie schädlich. Die Streckmuskel des unteren Gliedes wird keineswegs durch die Biegungsmuskel unterstützt und es ist daher ratsam, sich nach der Theorie zu richten, weil dadurch die Auffahrt von Steigungen sehr erleichtet wird. Lange Kurbeln und kleine Uebersetzungen sind jedenfalls von Vorteil.

Die angeführte Methode kann auch zur Bestimmung der durch den Pedalstoß ausgeübten Arbeit dienen. In der folgenden Tabelle entsprechen die durch Versuche erhaltenen Zahlen nahezu den nach der Theorie berechneten:

Arbeit des Pedalstoßes als Funktion der Geschwindigkeit für eine Entwicklung von 5,65 m.

Geschwindigkeit in km pro Stunde.	Arbeit berechnet nach der Theorie in mkg.	Gemessene Arbeit in mkg.
18	4,10	3,50
20	4,57	4,70
22	5,07	5,65
24	5,74	6,50
26	6,33	7,25
28	7,01	7,85
30	7,89	8,35
32	8,59	8,75
34	9,33	9,13



Schwingender Fahrradsattel.

Die Uebereinstimmung ist nicht vollständig; auch hat es Bouny für nützlich gehalten, die Angaben der dynamometrischen Pedale durch einen Pronyschen Bremszaum zu kontrollieren; das Ergebnis war sehr befriedigend, so daß die durch Messung erhaltenen Arbeitsgrößen als der Wirklichkeit entsprechend anzusehen sind.

Schwingender Fahrradsattel.

Die zweckmäßige Herstellung des Fahrradsattels ist für die betreffenden Fabrikanten eine schwierige Aufgabe, mit welcher sich schon viele Erfinder ernstlich beschäftigt haben. Wenn es auch den Fahrradtechnikern gelungen ist, das Gestell der Maschine selbst in den gefährdesten Teilen gegen Zerbrechen zu schützen, so läßt doch die Anordnung des Sattels bezüglich der Sicherheit und Bequemlichkeit des Radlers noch zu wünschen übrig.

Die hierbei vorliegende Aufgabe ist ziemlich zusammengesetzter Art. Es handelt sich vor allem um einen festen Sitz, sowohl aus gesundheitlichen Rücksichten, als auch mit Bezug auf die vorteilhafteste Kraftausnutzung. Um diesen Ansprüchen Genüge zu leisten, ist es nicht ausreichend, den Fahrradsattel einfach einem Pferdesattel ähnlich zu formen, der Reiter auf dem Pferd hat seine Beine

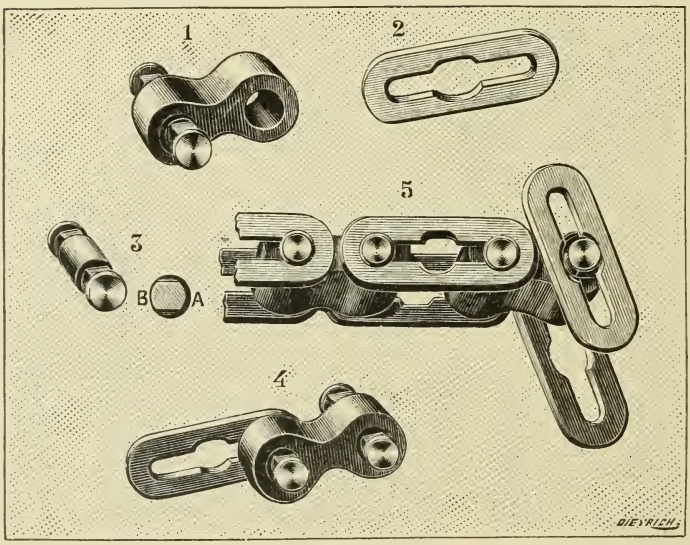
ruhig in den Steigbügeln zu stützen; der Radler dagegen muß sie möglichst frei bewegen können.

Mit Rücksicht hierauf hat man einen Sattel konstruiert, der als schwingender oder oscillierender Sattel bezeichnet wird. Man will dadurch erreichen, daß der Sattel sich der Bewegung der Beine genau anschmiegt und somit keinerlei Hindernis bietet. Er ist deshalb aus zwei Teilen hergestellt, die beide unabhängig voneinander dem Schenkeldrucke nachgeben können und sich in keiner Weise der Bewegung der Beine widersetzen, sondern im Gegenteil dieselbe erleichtern, indem sie für die Schenkel einen bequemen, durchaus zweckmäßigen Stützpunkt bilden. In unsrer Abbildung ist die Einrichtung und Form dieses Sattels in drei verschiedenen Ansichten dargestellt. Es ergibt sich daraus, daß dieser Sattel nicht den bei der gewöhnlichen Sattelform vorhandenen steifen Schnabel besitzt, sondern es ist ein verstellbarer Schnabel vorhanden, welchen der Radler nach Belieben herauf- oder herunterklappen kann.

Dieser schwingende Sattel bietet, wie leicht ersichtlich ist, mehrfache Vorteile. Er schmiegt sich leicht an das Gesäß an, ist bequem und luftig zugleich, indem zwischen den beiden Sitzen ein freier Raum vorhanden ist. Ferner wird die Arbeit der Muskeln besser ausgenutzt, als bei dem üblichen Sattel, indem jeder der beiden Sitze der Ab- und Aufwärtsbewegung der Beine folgt, so daß, wenn die eine Sattelhälfte unter dem Drucke des gegen das Pedal drückenden Beines sich abwärts senkt, die andere Sattelhälfte mit dem emporbiegenden Kniegelenk sich aufwärts bewegt. Ein Hin- und Herrutschen der Schenkel auf dem Sattel ist dadurch vermieden und ein fester Sitz gewonnen. Die Erschütterungen, welchen der Radler mit dem gewöhnlichen Sattel auf holperigem Wege ausgesetzt ist, sind bei diesem neuen Sattel gänzlich beseitigt. Alles in allem ist also diese Neuerung sehr beachtenswert.

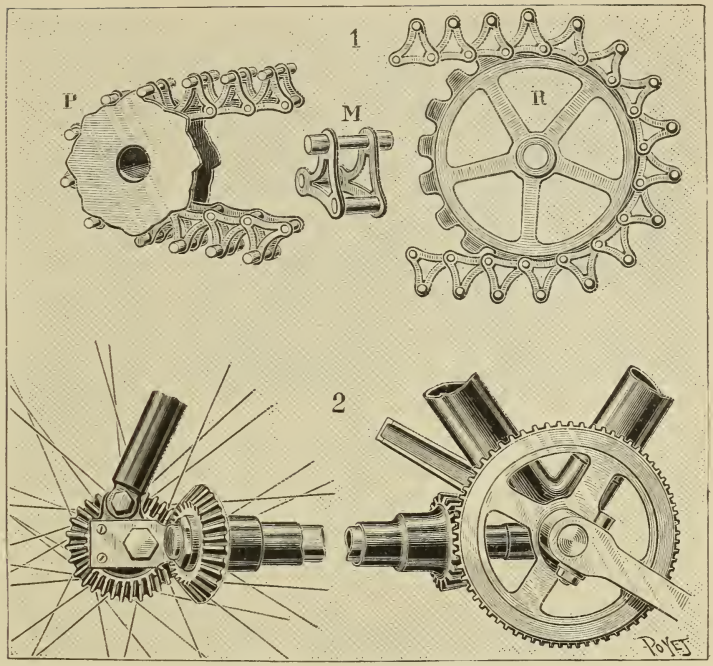
Eine neue Fahrradkette.

Die neuerdings bei Wettfahrten mit Fahrrädern gewonnenen Resultate haben gezeigt, daß Treibketten und Zahnradvorgelege ganz gleichwertige Betriebsmechanismen sind. So stellte sich z. B. heraus, daß die bei dem letzten Rennen zu Bordeaux gewonnenen ersten Preise einem Rade mit Kettenbetrieb und einem Rade mit Zahnradbetrieb zufielen. Trotzdem ist jedoch zu bedenken, daß die jetzt benutzte genietete Kette mit zwei wesentlichen Uebelständen behaftet ist. Erstens verlängert sie sich mit der Zeit infolge der Abnutzung ihrer Glieder und dann ist es nicht möglich, die Glieder zu härten und im Fall eines Bruches rasch zu ersetzen. Um dies bewerkstelligen zu können, hat eine amerikanische Firma die beistehend abgebildete Kettenkonstruktion in den Handel gebracht. Diese Kette läßt sich bequem und ohne besondere Hilfsmittel auseinandernehmen und wieder zusammensetzen, so daß man an Stelle eines schadhaft gewordenen Gliedes ohne weiteres ein neues einfügen kann. Alle Kettenteile bestehen aus gehärtetem Stahl und stehen nicht in fester Verbindung miteinander, obschon die Kette in ihrer Zusammenfügung vollständige Sicherheit bietet und sehr dauerhaft ist. Die Kette besteht aus massiven Gliedern (Nr. 1) und aus schnallenartigen Gliedern (Nr. 2), welche durch Bolzen (Nr. 3) miteinander zu vereinigen sind; der Querschnitt dieser Bolzen ist durch A B bezeichnet. Die Verbindungs-



Eine neue Kette für Fahrräder.

weise dieser drei besonderen Kettenteile ist durch Nr. 4 und 5 dargestellt. Diese Teile sind einzeln gehärtet und so bearbeitet, daß sie sich genau ineinander fügen lassen, ohne daß man dazu ein besonderes Werkzeug gebraucht, noch eine besonders eingeübte Geschicklichkeit nötig hat. Ein Vorteil dieser Kette liegt besonders noch darin, daß sie sich leicht reinigen läßt und bei geringer Einölung mit sehr wenig Reibung arbeitet.



1 Simpson-Kette. 2 Acatène-Getriebe.

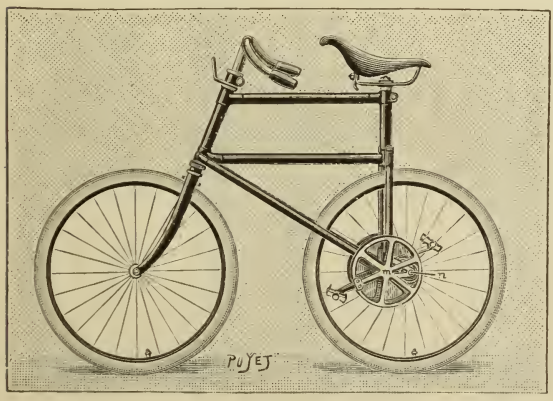
Infolge der Herstellung aus gut gehärtetem Stahle erleiden diese Ketten selbst bei längerem Gebrauche nur eine sehr schwache Abnutzung, so daß eine Verlängerung derselben sich nur in sehr geringem Maße bemerkbar macht.

Die Teile sind mittelst besonderer Werkzeugmaschinen hergestellt und entsprechen sich daher genau in Form und Dimensionen, so daß alle Bolzen in jedem Gliede festsitzen und jeder Teil mit einem andern ausgewechselt werden kann, ohne daß die feste Zusammenfügung und leichte Beweglichkeit der einzelnen Glieder darunter leidet.

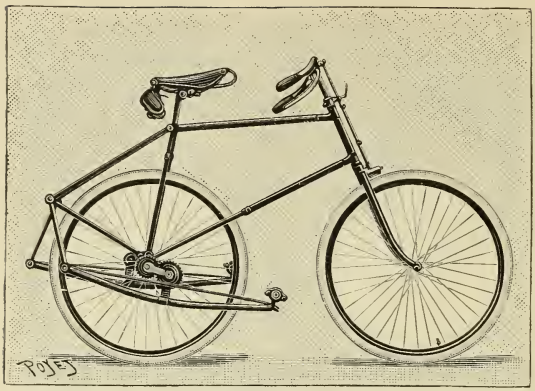
Dritte internationale Fahrradausstellung in Paris.

Die Zweiräder der letzten Ausstellung von 1896 zeigen in keiner Beziehung einen Unterschied im Vergleich zu den Zweirädern von 1895. Die Röhren des Gestells haben eine mittlere Dicke von 28 mm, der obere Teil des Gestells ist horizontal, die Pedale schmal, die Radspeichen tangential meistens versteift u. s. w. Uebrigens hat aber der Geist der Erfindung nicht geruht und man ist bestrebt gewesen, diese Maschinen auf den möglichst hohen Stand der Vollkommenheit zu bringen, so daß sie allen in der Praxis an ein derartiges Fuhrwerk zu stellenden Anforderungen genügen.

Um das wünschenswerte geringe Gewicht zu erhalten, ohne die erforderliche Festigkeit des Gestells zu beeinträchtigen, hat man die Verwendung von Aluminium in Vorschlag gebracht.



Das Cyclet.



Die Wattcyclette.

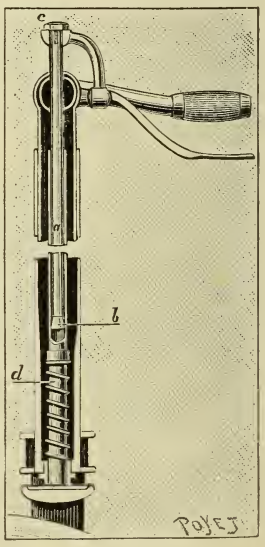
Aber diesem durch sein geringes spezifisches Gewicht ausgezeichneten Metall mangelt die Homogenität und es scheint, daß man noch keine Legierung desselben hergestellt hat, welche die erforderliche Steifigkeit, Elasticität und Beständigkeit besitzt. Immerhin hat man schon Fahrräder mit Gestellen aus Aluminium angefertigt, die aus einem Stück gegossen werden, so daß sie keine Lötstelle haben. Allerdings wird dazu nicht reines Aluminium, sondern eine besondere Aluminiumlegierung verwendet, die aber geheim gehalten wird. Die mit solchen Gestellen versehenen Fahrräder sind außerordentlich leicht, indem ein Rennrad nur 6 kg und ein Tourenrad etwa 10 kg wiegt. Es wird berichtet, daß diese Räder sich gut bewährt haben. Somit hat der Stahl bezüglich der Benutzung für Fahrräder im Aluminium einen Konkurrenten erhalten, wie dies bezüglich der Kette der Fall ist, welche man neuerdings durch ein eigentümliches Zahnradgetriebe ersetzt hat. Aber auch die Treibkette ist mehrfach abgeändert worden, um gewisse Uebelstände, die ihr bisher noch anhafteten, zu beseitigen.

Unsre umstehende Abbildnng zeigt die neue englische Simpson-Kette, welche in den Sportskreisen großes Aufsehen erregt hat, denn eine mit dieser Kette versehene Maschine hat mit Leichtigkeit den bisherigen Record der Welt übertroffen. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, bestehen die Glieder M dieser Kette aus dreieckförmigen Stücken; dieselben sind an der Basis durch vernietete Bolzen vereinigt, während an der gegenüberliegenden Dreieckspitze der Bolzen beiderseits um etwa 2 mm Länge vorsteht, so daß die Enden dieses Bolzens sich auf den Umfang des Treibrades und Getriebes legen und zwischen die Zähne des Treibrades eingreifen. Das Treibrad selbst ist ganz so wie bei dem gewöhnlichen Fahrrad mit Kettengetriebe geformt, aber das Getriebe hat eine eigentümliche Form; es besteht aus zwei parallelen Scheiben, welche mit einem genügend weiten Zwischenraume zur Aufnahme der Kettenglieder auf der Welle befestigt und am Umfange mit Erhöhungen und Vertiefungen zum Eingreifen der Kette versehen sind.

Die kettenlosen Fahrräder werden zur Zeit in drei Modellen hergestellt, welche als Acatène-César, als Cyclet und als Wattcyclette in Sportskreisen bekannt sind.

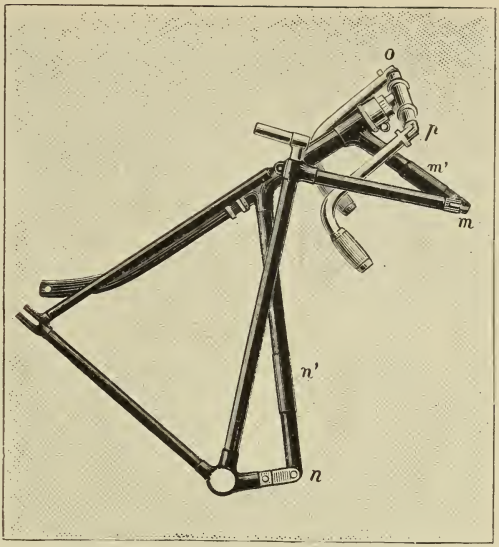
Das Acatène-César ist als das bekannteste Modell in den beiden unteren Zeichnungen umstehender Abbildung dargestellt; dasselbe hat sich schon in einer längeren Probezeit bewährt. Die Bewegung der Pedale wird auf das Treibrad mittelst einer hohlen Welle übertragen, welche sich auf dem unteren Teil des rechter Hand befindlichen Gestellrahmens dreht. Diese Welle trägt an jeder Seite ein Getriebe, das an dem einen Ende mit dem Zahnrade der Pedalachse in Eingriff steht und am andern Ende in das auf der Nabe des Treibrades sitzende Zahnrad eingreift; dieser Mechanismus ist aus bestem Stahl hergestellt und ziemlich kostspielig, indem bei der Anfertigung dieser Zahnräder die größte Sorgfalt erforderlich ist; auch muß stets für gute Schmierung dabei gesorgt werden.

Die nächste Abbildung zeigt uns das sogenannte Cyclet, welches sich aber noch im Versuchsstadium befindet. Hierbei sind Kette und Winkelräder, sowie jeder Zwischenmechanismus zwischen Pedalachse und Treibradachse vermieden. Die Kurbeln sind nämlich direkt auf der Nabe m des Treibrades angebracht. Dieselben sind innerhalb mit Zahnkränzen versehen, welche auf ein



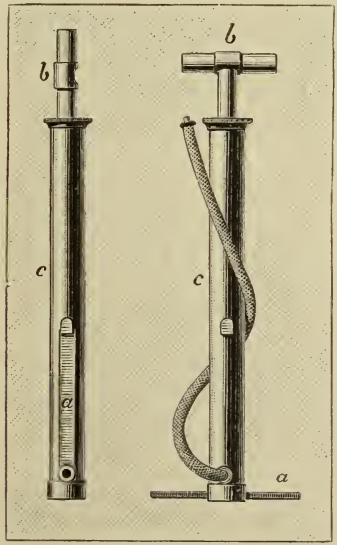
Rochet-Bremse.

kleines Rad n einwirken, das selbst auf der Nabe des Treibrades sitzt. Der ganze Mechanismus ist durch ein Gehäuse aus Celluloid vor Verunreinigung geschützt. Der Betrieb dieser Maschine erfordert eine eigentümliche Bewegung der Beine, die weniger leicht zu erlernen ist, als bei dem gewöhnlichen Fahrrad. Der Vorteil dieser Maschine soll in der verminderten Länge des Gestells liegen. Bei der sodann abgebildeten Wattcyclette bewegen sich die Pedale im Kreise herum. Der Betrieb erfolgt dadurch, daß das Gewicht jedes Beines abwechselnd auf das Ende eines langen Hebels wirkt, die beiderseits des Gestells angebracht sind. Diese Hebel tragen in ihrer Mitte ein kleines Zahnrad, welches um ein anderes ähnliches Zahnrad herumläuft, das auf der Achse des Triebrades sitzt. Man ersieht hieraus, daß das Pedal hierbei einen kürzeren Weg zurückzulegen hat, als bei dem gewöhnlichen Zweirad, jedoch ist die zum Betrieb erforderliche Anstrengung dafür entsprechend größer, weil der Druck auf das Pedal sich bei dessen Umlauf immer gleichbleiben muß.



Gestell des zusammenlegbaren Hénault-Rades.

Was die Fahrgeschwindigkeit anbelangt, so sucht man diese fort und fort nach Möglichkeit zu vergrößern, wodurch natürlich auch die Gefahr für den Radler erhöht wird. Trotzdem wird aber die Bremse, welche als ein zweckmäßiges Sicherheitsmittel anzusehen ist, mehr und mehr beiseite gelassen und zwar nicht nur um die Einfachheit und Leichtigkeit der Maschine zu erhöhen, sondern auch um ihr ein gefälligeres Aussehen zu geben.



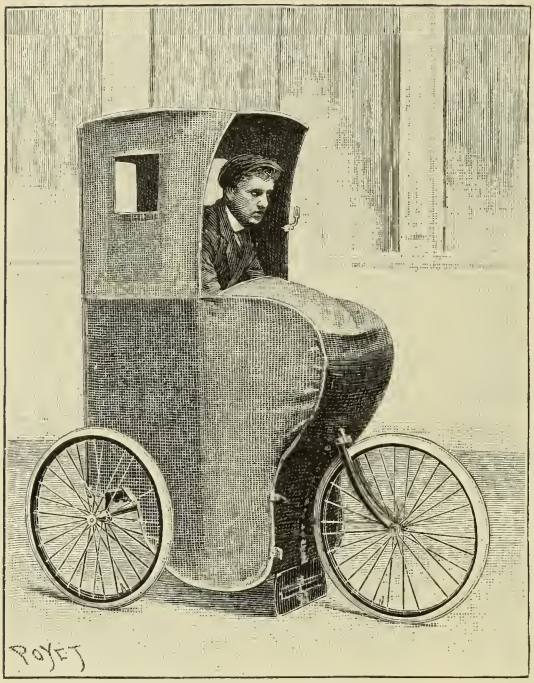
Zerlegbare Luftpumpe.

Nur manche Konstrukteure haben versucht, das Nützliche mit dem Angenehmen zu vereinigen, indem sie die Bremse möglichst versteckt anbringen. Hierher gehört die Bremse von Rochet, deren Mechanismus vollständig in dem Vorderrohre des Gestells verborgen ist, so daß nur das äußere Ende des Hebels hervorsteht, indem es sich unter dem Griffe der Lenkstange befindet. Im Ruhezustande der Maschine ist auch dieser Hebel unsichtbar. Die Stange a der Bremse geht durch eine Hülse hindurch und um diese Hülse ist die Spiralfeder gelegt. Am Ende b der Stange a ist ein Konus angebracht, welcher mittelst der oben angebrachten Schraube beliebig hoch oder tief gestellt werden kann. Am Rohre d, worin sich der Konus verschiebt, ist unterhalb der Bremsbacken angebracht. Die Anordnung ist sinnreich, indem der Radler die Höhe der Steuerstange und des Bremshebels nach Belieben zu seiner Bequemlichkeit regeln kann.

Bezüglich der allgemeinen Anordnung der Fahrräder hat in letzter Zeit sich das Bestreben geltend gemacht, deren Dimensionen möglichst zu verringern. Insbesondere hat man den Rädern 0,7 m anstatt 0,75 m Durchmesser gegeben. Ferner hat man in verschiedener Weise versucht, die Fahrräder zusammenlegbar zu machen. Unsre obige Abbildung zeigt das Gestell des zusammenleg-

baren Hénault-Rades. Es hat die gewöhnliche Form, doch sind die oberen und unteren Röhren, sowie die Lenkstange mit Scharnieren bei m, n, o, p versehen; jedes dieser Gelenke ist mit einem Muff versehen, welcher bei der Indienststellung der Maschine über das Scharnier geschoben wird, um die nötige Steifigkeit der Maschine herzustellen.

Alle Hilfsmittel der Radler werden jetzt zur größeren Bequemlichkeit zum Auseinandernehmen hergestellt. Von Wichtigkeit ist die Luftpumpe, welche neuerdings, wie umstehende Abbildung zeigt, aus vier Teilen konstruiert wurde, die sich leicht unterbringen



Geschlossenes Dreirad.

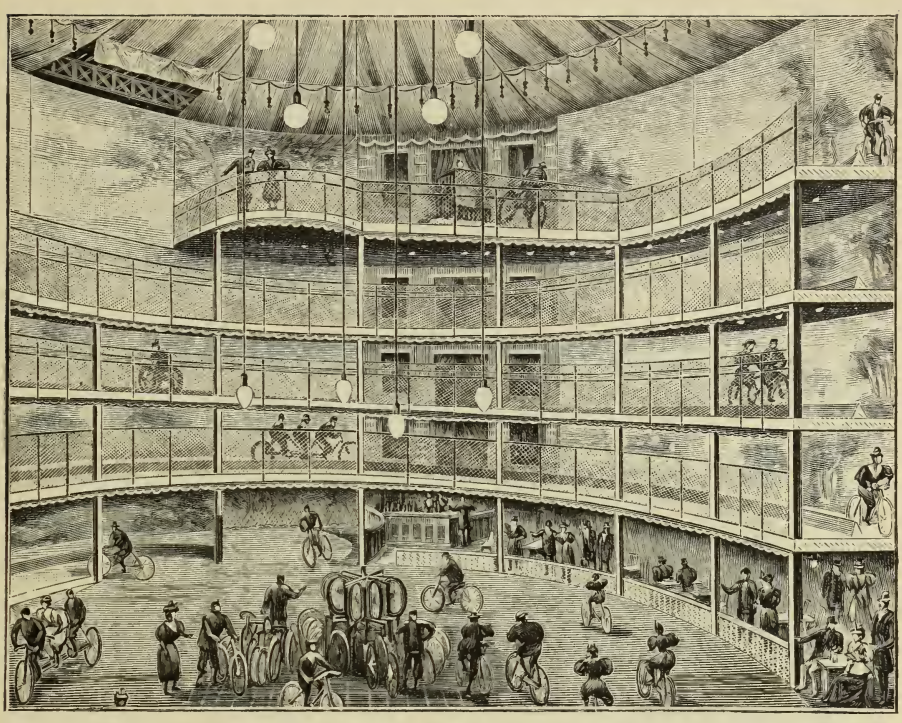
lassen. Diese Pumpe kann bei ihren geringen Dimensionen doch die zum Aufblasen der Pneumatiks nötige Kraft zur Ausübung bringen, indem sie als Fußpumpe zu benutzen ist. Zu dem Zweck ist der Stiefel c der Pumpe am unteren Ende mit einem Quersteg a versehen. Der Griff b besteht aus einem herausziehbaren Querstück b.

Eine besondere Neuheit in der Konstruktion der Fahrräder zeigt die obige Abbildung. Hierbei ist der Radler gegen die Unbill der Witterung geschützt, jedoch auf Kosten der Leichtigkeit des Fuhrwerks, denn dasselbe ist nur zu langsamer Fahrt geeignet und dürfte deshalb bei den Radlern nur geringen Anklang finden, zumal seine Bewegung unzweifelhaft große Anstrengung erfordert.

Die Spiralbahn im Pariser Sportpalast.

Die außerordentliche Ausdehnung, welche neuerdings der Fahrradsport gewonnen hat, gab nicht nur Anlaß zur Herstellung höchst vollkommener Fahrräder, sondern trieb auch dazu an, passende Uebungsplätze für die Radler zu schaffen und zwar nicht nur im Freien, sondern auch, um von Wetter und Jahreszeit unabhängig zu sein, unter Dach, in stattlichen zum Teil sogar in palastartigen Hallen. Unter diesen sogenannten Velodromen zeichnen sich besonders die drei Sporthallen in Paris aus, welche in der Maschinengalerie, im Palais des Arts liberaux und auf dem Champ-de-Mars errichtet worden sind. Die Rennbahnen dieser Hallen sind teils auf dem natürlichen Erdboden angelegt, teils aber auch aus Holz und Asphalt hergestellt. Alle diese Bahnen waren jedoch bisher horizontal, so daß den Radlern die Gelegenheit fehlte, sich an diesen Orten auch in der Auf- und Abfahrt mehr oder minder steiler Steigungen oder Abhänge zu üben. Erst neuerdings hat man in einem neueingerichteten Sportpalaste der französischen Metropole eine Spiralbahn für diesen Zweck angelegt, welche ihrer eigentümlichen Bauart wegen Beachtung verdient.

Das betreffende Gebäude ist auf einem quadratischen Platze von etwa 40 m ins Geviert angelegt und umgrenzt im Grundriß ein Vieleck von 16 Seiten, dessen Länge nahezu 38 m und dessen Breite 36 m mißt; dasselbe besteht aus einem leichten Fachwerkbau mit einem Dach aus Eisensparren und Glas, dessen größte Höhe über dem Erdboden 27 m beträgt. Für die Zuschauer ist im Parterre an der einen Seite ein Podium reserviert. Die Spiralbahn ist bis auf vier Etagenhöhe emporgeführt, wie aus der Abbildung ersichtlich ist; sie befindet sich in einem Raume, in welchem früher ein Panorama installiert war. Die Bahn hat 28,5 m Durchmesser; sie ist durch einen in ihrer Mitte angebrachten Damm in zwei Bahnen für die Auf- und Abfahrt geschieden. Die Gesamtbreite der Bahn beträgt 4,5 m. Die



Perspektivische Ansicht des Saales und der Spiralbahn.

Bahn zur Abfahrt befindet sich zunächst der Gebäudewand, so daß ihre Krümmung den größten Radius hat, wodurch die Lenkung des Rades erleichtert wird. In unsrer kleinen Abbildung (Seite 334) ist die oberste Stelle der Bahn dargestellt. Die innere Bahn ist mit einem genügend festen Geländer umgeben. Der beide Bahnen trennende Damm ist aus Holz von dreieckigem Querschnitt hergestellt. An der obersten Stelle, wo sich beide Bahnen in einem kurzen paraboliſchen Bogen vereinigen, ist eine schiefe Ebene angebracht, um zu verhüten, daß die Radler gegen das Geländer stoßen. An der Seite der Auffahrt besteht diese schiefe Ebene aus nackten Brettern, dagegen ist sie an der Seite der Abfahrt mit Kautschuk belegt, um die Adhäsion der Räder zu verstärken und somit ein Ausgleiten derselben zu verhüten. Außerdem ist der obere Teil der abfallenden Bahn auf etwa 28 m Länge mit Filz belegt, wodurch die Geschwindigkeit der herablaufenden Maschinen gemildert wird. Die Steigung der Spiralbahn beträgt durchgängig 0,027 m auf 1 m Länge und 0,03 m in der Querrichtung. Die Gesamtsteigung, welche sich auf vier Umläufe der Bahn verteilt, beträgt 11 m. Zwischen jeder Windung der Bahn bleibt eine Distanz von 2,75 m, was für die Zirkulation genügend ist. — Jede der beiden Bahnen hat eine Länge von 500 m, so daß die Gesamtlänge für die Auf- und Abfahrt 1000 m beträgt. Infolge der zweckmäßigen Einrichtung kann diese Bahnlänge ohne Unterbrechung durchlaufen werden, so daß der Radler nach der Anstrengung der Auffahrt das Vergnügen der fast ganz von selbst sich vollziehenden Abfahrt ohne weiteres genießen kann.

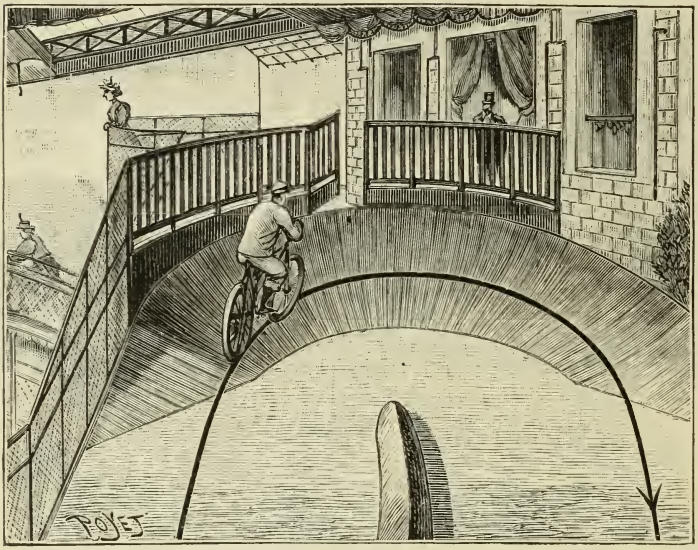
Die Erhellung des Raumes durch Tageslicht wird durch das mit Glas bedeckte Dach erhalten. Die Dämpfung des Lichts kann durch ein inneres Zeltdach bewirkt werden. Bei eintretender Dunkelheit wird der Raum durch 13 elektrische Bogenlampen erleuchtet, die in verschiedenen Höhen im mittleren Teile der Halle aufgehängt sind. Außerdem sind aber noch ringsum elektrische Glühlämpchen angebracht, wodurch ein vollständig ausreichendes und dabei sehr angenehm wirkendes Licht erhalten wird.

Die Wände der Halle sind mit Leinwand bedeckt, auf welcher panoramaartige Landschaftsbilder gemalt sind, so daß dadurch die Halle ein sehr pittoreskes Aussehen gewinnt.

Die Heizung ist nach dem System der Luftheizung eingerichtet, wozu im Souterrain fünf sogenannte Kaloriferen aufgestellt

sind. Außerdem sind noch Oefen vorhanden, die bei großer Kälte mit benutzt werden. Die Lufterneuerung wird durch besondere mit Schiebern versehene Oeffnungen bewirkt.

Das Halbgeschoß dient für die Uebungen der Anfänger und außerdem befinden sich daselbst Toilettenzimmer, sowie Räume für Douchebäder, für Massage u. s. w. Ferner ist ein Lesezimmer, ein Ruhezimmer und ein Ausstellungsraum vorhanden, in welchem letzteren die Modelle der neuesten Fahrräder zu sehen sind. Zur Aufbewahrung von etwa 500 Fahrrädern dient eine Remise.



Der Gipfel der Bahn.

Dreirad mit Petroleummotor.

Bei einer der letzten zwischen Paris und Marseille veranstalteten Preisausschreibungen für Fahrräder hat sich ein von Dion und Bouton gebautes Dreirad mit Petroleummotor durch seine Leistung bezüglich Geschwindigkeit und Ausdauer besonders ausgezeichnet. Ungeachtet der scheinbaren Schwerfälligkeit ist diese Maschine doch nur von zwei andern hinsichtlich des Rekords übertroffen worden, so daß sie eine ziemliche Anzahl sehr beachtenswerter Konkurrenten besiegt hat. Trotz des ungünstigen Wetters legte dieses automobile Dreirad die 1711 km lange Strecke in 71 Stunden mit einer mittleren Geschwindigkeit von stündlich 24 km zurück. Mit Bezug hierauf hat diese Maschine alle andern bisher versuchten automobilen Dreiräder übertroffen.

Das Dreirad von Dion und Bouton ist in unsern Abbildungen in der Seitenansicht und von der Rückseite dargestellt; es gehört zur Klasse der sogenannten gemischten automobilen Fuhrwerke, indem es je für sich oder gleichzeitig vom Radler mittelst Pedalen oder mittelst des Petroleummotors zu betreiben ist. Im allgemeinen ist es einem gewöhnlichen Dreirad ähnlich gebaut. Der gegenseitige Abstand der beiden Hinterräder beträgt 92 cm und das Gesamtgewicht der Maschine ist 80 kg.

Die aus Holz oder Stahl hergestellten, mit gekreuzten Speichen versehenen Räder haben Pneumatiks; die Pedale wirken auf ein Zahnrad ein und treiben dasselbe mittelst eines Sperrwerkes, das die auf die Pedale ausgeübte Kraft auf die Hinterräder überträgt, sobald die Geschwindigkeit der Pedalachse diejenige der Hinterräder zu übertreffen sucht. Man kann daher mit der Trittbewegung in jedem Augenblick aufhören, ohne daß die Außerbetriebsetzung der Pedale die der Maschine durch den Motor mitgeteilte Geschwindigkeit vermindert. Die Geschwindigkeit der Maschine kann mittelst zweier Bremsen verlangsamt oder gänzlich aufgehoben werden. Die eine wirkt als sogenannte Schuhbremse auf die Pneumatik des Vorderrades. Die andre Bremse besteht aus einem elastischen mit Leder belegten Stahlband, das auf die Achse der mit einem Differentialgetriebe ausgerüsteten Treibräder einwirkt.

Der Motor besteht im wesentlichen aus einem Petroleumbehälter, einem Arbeitscylinder und einer elektrischen Zündvorrichtung, wie aus der Abbildung auf S. 337 ersichtlich, indem hier die Verbindung zwischen den wesentlichen Teilen des Motors schematisch dargestellt ist.

Der dreieckförmige Petroleumbehälter C befindet sich unmittelbar unter dem Sattel; derselbe ist aus Blech hergestellt und teilweise mit Petroleum von 0,7 spez. Gewicht (700 g auf 1 l) gefüllt. In diesen Be-

hälter taucht ein vertikales Rohr T, durch welches äußere Luft eintritt; dieser Eintritt wird durch eine Metallplatte L beschränkt, welche horizontal über dem Petroleum liegt. Ein Schwimmer F läßt in jedem Augenblick die Standhöhe des Petroleums im Behälter erkennen. Die durch das Rohr T eintretende und durch die Platte L verteilte Luft streicht über die Oberfläche des leicht verdampfenden Petroleums hinweg und sättigt sich damit. Die auf diese Weise in ein leicht entzündbares und explosibles Gas verwandelte Luft findet ihren Ausweg aus dem Behälter C durch zwei auf dessen Oberseite angebrachten, in einer horizontalen Achse liegenden Hähnen. Der eine dieser Hähne, der mit R bezeichnet ist, dient zur Regelung des Zutritts der Außenluft, welche sich mit der bereits mit Petroleumdampf gesättigten Luft vermischt, so daß die Stärke der Explosion bei der Entzündung gemildert werden kann. Durch den zweiten, mit R' bezeichneten Hahn tritt das entzündliche Gas in den Arbeitscylinder. Unten links in der Abbildung ist dieser Hahn im Längsdurchschnitt dargestellt. Die Einstellung dieser Hähne geschieht mittelst Handgriffen, so daß der Radler sehr bequem mit einer Hand die Zusammensetzung der Mischung und deren Eintrittsmenge in den Arbeitscylinder regulieren kann.

Seitenansicht des Motordreirads.

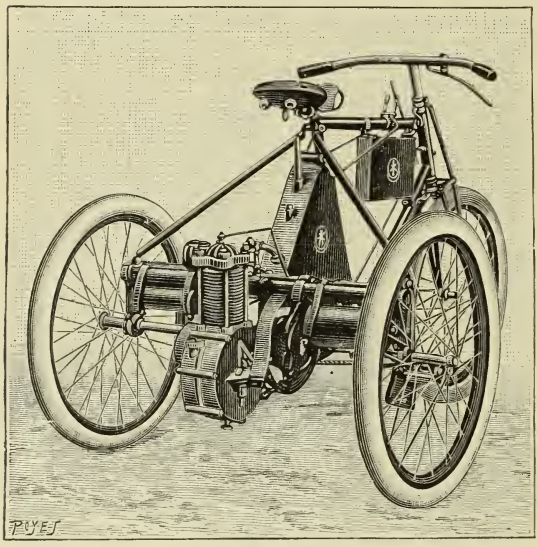
Der Motor arbeitet nach dem Viertaktsystem, indem die Perioden des Ansaugens, der Kompression, Explosion und Entleerung der Verbrennungsprodukte des Betriebsgases während des Verlaufs von vier einfachen Kolbenschüben aufeinander folgen. Der Cylinder D des Motors ist vertikal angeordnet und am äußeren Umfange mit vielen Rippen versehen, um die Abkühlungsfläche möglichst zu vergrößern. Während des Ganges der Maschine streicht die Außenluft längs dieser Rippen hin, so daß die Cylinderwand in genügender Weise abgekühlt und somit die Anwendung von Kühlwasser unnötig wird. Die Verteilung des Betriebsgases nach dem einfach wirkenden Cylinder erfolgt durch zwei Ventile S S', welche seitlich oberhalb des Cylinders angebracht sind.

Das Zulaßventil S' wird einfach durch das Ansaugen geöffnet und alsdann mittelst einer Spiralfeder auf seinen Sitz zurückgedrückt. Das Austrittsventil S wird durch einen Excenter G mittelst einer besonderen Verzahnung bewegt, welche nur eine einmalige Oeffnung dieses Ventils bei je zwei Touren gestattet. Das Geräusch des auspuffenden Gases ist fast vollständig dadurch beseitigt, daß man das Auspuffrohr in einen Cylinder B einmünden läßt, worin das Gas sich ausdehnen und alsdann durch kleine Löcher am Boden dieses Cylinders in das Freie entweichen kann. In der Zeichnung ist dieser Cylinder vertikal dargestellt, in Wirklichkeit ist er jedoch horizontal an der linken Seite des Fahrradgestelles angeordnet.

Die Einsaugung des explosiven Gases wird durch den Gang des Motors bewirkt, welcher die Luft in den Petroleumbehälter einführt, wo dieselbe mit Petroleumdampf sich sättigt, da bei kälterer Temperatur die Luft nur in geringem Maße Petroleumdampf aufnehmen kann, weil alsdann die Verdunstung schwach ist. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, läßt man durch den Petroleumbehälter ein Schlangenrohr A gehen, durch welches ein Teil der aus dem Arbeitscylinder entweichenden heißen Verbrennungsgase zieht. Dieses Schlangenrohr ist in der

Abbildung im unteren Teile des Petroleumbehälters C sichtbar.

Der Kolben wird durch die Explosion bei jeder vollen Kurbelumdrehung einmal von oben nach unten angetrieben und wirkt durch Vermittelung einer Lenkstange auf die innen zwei Schwungräder verbindenden Kurbelzapfen; diese Schwungräder sind in einem aus Aluminiumblech bestehenden Gehäuse untergebracht, das mit Oel gefüllt ist, in welches der Kopf der Lenkstange mit dem Kurbelzapfen bei jeder Umdrehung eintaucht, hierdurch wird zugleich auch die ausreichende Schmierung des Arbeitscylinders gesichert.



Rückansicht des Motordreirads.

Die Achse der Schwungräder ist nach der rechten Seite verlängert, so daß sie aus dem Gehäuse hervorragt und ein Getriebe P trägt, welches mit einem auf der Achse der Hinterräder der Maschine befestigten Zahnrade in Eingriff steht. Diese Achse trägt auch das Differentialgetriebe, welches gestattet, daß die beiden Räder des Dreirades in verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeit versetzt werden können, wodurch das Durchfahren scharfer Kurven mit Leichtigkeit ermöglicht wird, sowie daß das Zahngetriebe, das mit der Achse der Pedale durch eine Kette verbunden ist, bei der Ingangsetzung und gelegentlich zeitweise, z. B. bei Bergauffahrt, benutzt werden kann. Die normale Geschwindigkeit beträgt 20 km in der Stunde, entsprechend einer Umdrehungszahl der Motorwelle von 1400 Touren in der Minute, wobei 700 Explosionen im Motor stattfinden.

Die Maschine führt etwa 4 l Petroleum mit sich; je nach der Beschaffenheit des Weges können damit 70—100 km zurückgelegt werden. Die zur elektrischen Zündung des Betriebsgases dienende Akkumulatorenbatterie hat eine Kapazität, welche mit einer Ladung für 150 Stunden, das ist für etwa 3000 km Fahrstrecke, ausreicht.

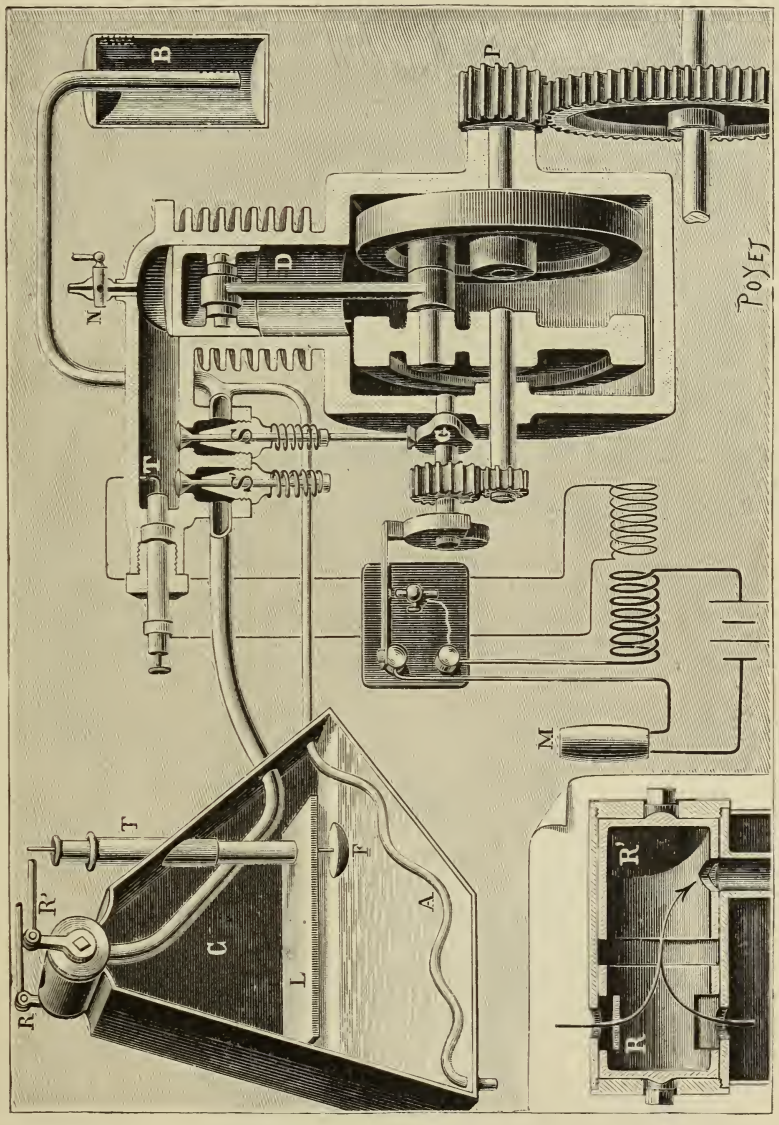
Die Geschwindigkeit auf horizontaler Strecke kann bis 35 km in der Stunde betragen. Ein Radler, dessen Gewicht 100 kg nicht übersteigt, kann Steigungen von 4 bis 5% ohne Benutzung der Pedale hinauffahren. Mit Benutzung der Pedale kann natürlich die Geschwindigkeit entsprechend gesteigert werden und mit ihrer Beihilfe lassen sich selbst Steigungen von 10 bis 12% überwinden.

Die Motorachse verlängert sich nach der linken Seite der Maschine und betreibt mittelst eines Zahnrädervorgeleges eine Zwischenwelle, auf welcher der Excenter G sitzt, welcher auf das Auspuffventil S einwirkt; außerdem ist aber auf dieser Verlängerung der Welle auch noch ein Excenter zum Antrieb der elektrischen Zündvorrichtung angebracht.

Die elektrische Zündvorrichtung ist von besonderer Art; sie erfolgt mittelst einer Induktionsspule, welche durch zwei kleine Akkumulatoren Strom erhält, die sich in einem Kasten befinden, der am horizontalen Teile des Maschinengestells aufgehängt ist, wie die Abbildung zeigt. Diese Induktionsspule hat einen Primärstromkreis, welcher durch den erwähnten Excenter im geeigneten Moment geöffnet oder geschlossen wird. Dieser Excenter macht bei je zwei Umdrehungen der Motorachse eine Umdrehung. Eine Hebelverbindung gestattet, diesen Excenter aus- und einzurücken, so daß man die Zündung auf den günstigsten Moment der Kolbenstellung verlegen kann.

Die Zündung erfolgt sehr einfach durch eine im Sekundärstromkreise angebrachte Unterbrechung T von 1 mm Breite zwischen zwei oberhalb des Arbeitscylinders angebrachten Platindrähten. Der eine von diesen Drähten steht direkt mit dem Metall des Cylinders in Verbindung; der zweite ist durch ein kleines Porzellanrohr vom Cylinder isoliert. Der Primärstrom kann willkürlich durch einen mittelst des links befindlichen Handgriffes M zu bethätigenden Umschalters eingeleitet werden.

Die Ingangsetzung, Geschwindigkeitsregelung und das Anhalten sind sehr einfach zu bewerkstelligen. Um die Fahrt zu beginnen, wird der am oberen Teile des Cylinders befindliche Hahn N geöffnet, wodurch der durch die Kompression der Luft des Mischapparates sich in seiner mittleren Stellung befindet und der Zulaßhahn des explosiven Gasgemisches nach dem Cylinder vollständig geöffnet ist. Hierauf setzt man die Pedale in lebhafte Bewegung und schließt den elektrischen Stromkreis der Akkumulatoren



Das Motorsystem des Dreirads.

entstehende Widerstand beseitigt wird, wenn man die Maschine mittelst der Pedale vor Eintritt der ersten Explosion im Cylinder in Bewegung setzt. Man hat darauf zu achten, daß der Excenter des Zündapparats richtig eingestellt, daß der Regulierungshahn auf die Primärspule, indem man den Handgriff des Schaltapparates nach links dreht. Es tritt alsdann eine Explosion ein, welche man durch den auf dem Cylinder befindlichen offenen Hahn beobachten kann; derselbe wird dann geschlossen und erst bei der

nächsten Ingangsetzung der Maschine wieder geöffnet.

Um die Geschwindigkeit zu regeln, wird das Verhältnis des in den Cylinder eingeführten Gemisches aus Luft und Petroleumdampf entsprechend abgeändert, so daß diese Mischung mit mehr oder minder heftiger Explosion verbrennt; außerdem wird die Menge des eingeführten Gasgemisches geregelt, sowie auch der Excenter der Zündvorrichtung entsprechend eingestellt. Diese drei Arten der Regulierung sind leicht zu bewerkstelligen und durch dieselben kann der Radler die Gangart der Maschine in jedem Augenblicke den Umständen anpassen.

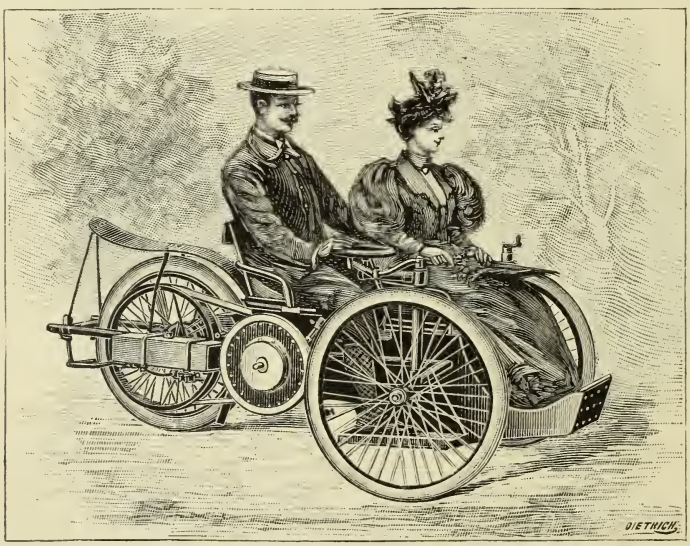
Um die Maschine anzuhalten, wird zuerst der elektrische Strom des Zündapparates unterbrochen, indem der links am Steuerhebel befindliche Handgriff entgegengesetzt zur Fahrrichtung gedreht wird, worauf die beiden Bremsen angezogen werden; die Bandbremse mit der linken und die gewöhnliche Bremse mit der rechten Hand. Bei der Bergabfahrt muß dies allmählich geschehen, damit die aneinander reibenden Teile sich nicht zu stark erhitzen und besonders die Pneumatiks nicht Schaden leiden.

Ein zweisitziges Dreirad mit Petroleummotor.

Außer dem vorerwähnten, für einen Fahrer eingerichteten Dreirad mit Petroleummotorbetrieb möge hier noch ein zweisitziges erwähnt werden, das neuerdings Aufsehen erregte, als es mit zwei darauf sitzenden Personen die Straßen in raschester Gangart durchlief und sich außerordentlich lenksam zeigte.

Dem Aussehen nach gleicht dieses Dreirad einem niedrig gebauten, verhältnismäßig langen Kutschwagen. Durch den niedrigen Bau ist eine große Stabilität des Fuhrwerkes gesichert, denn sein Schwerpunkt liegt nur 40 cm über dem Erdboden; diese Stabilität wird noch durch die verhältnismäßig große Breite der dreieckförmigen Basis (1,10 m auf 1,25 m) und durch die Stellung der Lenkräder nach vorn wesentlich vergrößert. Die verlängerte Bauart begünstigt die Geschwindigkeit. Das Gewicht beträgt 160 kg bei vollständiger Ausrüstung.

Der Motor wird mit Petroleum gespeist und arbeitet wie gewöhnlich im Viertakt; er hat nur einen Cylinder, der an der Außenseite mit hohen Rippen zur raschen Ableitung der Wärme versehen ist, so daß die Wasserkühlung vermieden wird. Der Zünder ist ein sogenannter Glühzünder, indem ein in den Cylinder hineinragendes Rohr durch eine Flamme erhitzt wird. Der Mischapparat oder sogenannte Karburateur, in welchem Luft mit Petroleumdampf gemischt wird, ist nach dem System von Panhard und Levasseur konstruiert. Der ganze Betriebsapparat ist einfach und zweckmäßig angeordnet. Nach den angestellten Versuchen arbeitet dieser Motor mit 800—1200 Touren in der Minute und leistet bis 35 Pferdestärken, wobei er auf das Hinterrad einwirkt, welches als Treibrad funktioniert. Die Uebertragung der Betriebskraft von der Motorwelle auf die Radwelle erfolgt mittelst eines Treibriemens. Durch ein dreifaches Vorgelege kann die Geschwindigkeit bei der Auffahrt von Steigungen von 10 % bis auf 8 km die Stunde ermäßigt werden. Das Treibrad hat 75 cm Durchmesser; der Durchmesser der beiden Lenkräder beträgt 85 cm. Alle drei Räder sind an ihren Achsen mit Kugellagern versehen und am

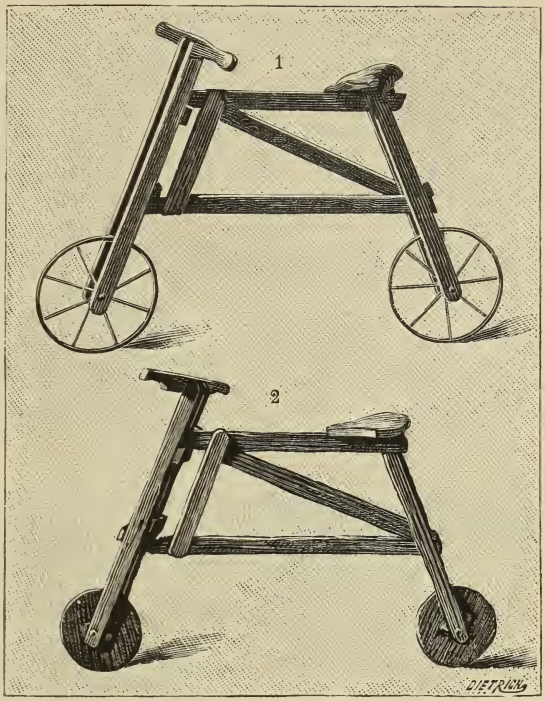


Ein zweisitziges Dreirad mit Petroleummotor.

Umfange mit Pneumatiks armiert.

Die nach einer Photographie angefertigte Abbildung zeigt die Anordnung dieses Dreirades mit größter Deutlichkeit. Die den Vordersitz einnehmende Person hat sich nicht um das Lenken des Fuhrwerkes zu kümmern; diese Aufgabe fällt dem Führer zu, der seinen Platz auf dem Rücksitze hat. Mit seiner rechten Hand dirigiert derselbe das Fuhrwerk mittelst eines horizontalen Rades, welches durch ein einfaches Zahngetriebe auf das rechts oder links befindliche Vorderrad einwirkt. Die Füße des Führers stützen sich beiderseits auf Plattformen und durch Niederdrücken der Ferse kann derselbe auf eine die Umdrehung des Schwungrades hemmende Bremse einwirken. Außerdem hat der Führer zur linken Hand einen fast vertikalen Hebel, womit er verschiedene wichtige Manöver auszuführen vermag. Wird dieser Hebel nach vorn bewegt, so spannt derselbe den Treibriemen schärfer an, was für die Ingangsetzung des Fuhrwerkes erforderlich ist, wobei zugleich der Motor durch eine Kurbel in Umdrehung versetzt wird. In der mittleren Stellung kann durch eine Bewegung nach rechts oder links die Geschwindigkeit erhöht oder erniedrigt werden. Wird der Hebel nach hinten gelegt, so wird der Treibriemen gelockert und folglich die Transmission außer Betrieb gesetzt und gleichzeitig eine zweite Bremse angezogen.

Dieses Dreirad hat sich im Straßenverkehr gut bewährt und ist auch besonders gut für weite Fahrten geeignet, da es einen Petroleumvorrat mit sich führen kann, der für eine Fahrt von 120 km ausreichend ist



Einfache, selbst anzufertigende Fahrräder.

Wie kann man sich selbst ein Fahrrad anfertigen?

Bei der Stellung dieser Frage ist natürlich vorausgesetzt, daß möglichst bescheidene Ansprüche an das Fuhrwerk gemacht werden, denn ein gutes Fahrrad ist stets als ein Meisterstück moderner Mechanik anzusehen, bei welchem die vervollkommnetsten Hilfsmittel und Arbeitsmethoden zur Anwendung kommen müssen und für dessen Bau das beste Material zu verwenden ist. Bei sehr bescheidenen Ansprüchen ist es indessen möglich, ein Fahrrad herzustellen, wie solches etwa unsre Urgroßväter in ihrer Jugend zum Erstaunen des Publikums ob dieser großen Neuheit im Beförderungswesen benutzt haben mögen.

Das selbstanzufertigende Fuhrwerk hat keine Pedale, indem dabei vorausgesetzt ist, daß der Radler mit den Fußsohlen den Erdboden berührt und durch geeignete Bewegung der Füße gegen den Erdboden das Fuhrwerk in Bewegung versetzt, wie dies in ähnlicher Weise bei der altväterischen sogenannten Draisine geschehen ist. Unsre Abbildung zeigt ein derartiges Zweirad, welches Liebhabern des Schnelllaufes ein möglichst wohlfeiles Hilfsmittel zu liefern im stande ist. Das Gestell besteht aus Holz, nur die Räder sind aus Eisen hergestellt. Auf glatter, horizontaler Bahn soll man mit diesem Fuhrwerk in der Stunde 10 bis 20 km zurücklegen können. Jedenfalls werden dabei die Beinmuskeln in noch höherem Grade als bei dem modernen Zweirad angestrengt und dadurch gestärkt; auch lernt man wohl dabei sich in der Haltung des Gleichgewichtes üben.

Die untere Figur zeigt ein ähnliches, aber noch einfacher ausgeführtes Fahrrad, das man mit sehr einfachen Hilfsmitteln sich selber bauen kann. Die Räder bestehen aus Holzscheiben, deren Umfang mit einem Stück

Gummischlauch anstatt der üblichen Pneumatiks umgeben ist. Die ganze Maschine kostet wohl kaum mehr als 8—10 Mark. Unstreitig ist ein derartiges Rad als eine Art Turngerät recht zweckmäßig zur Körperübung, und eine Wettfahrt auf derartigen Maschinen dürfte wohl sehr erheiternd wirken.

Mausers Selbstladerpistole.

Der Druck der Pulvergase beim Schuß in Feuerwaffen wirkt bekanntlich nach allen Richtungen, kommt aber in der Regel nur nach vorn im Forttreiben des Geschosses aus dem Lauf und nach rückwärts im Rücklauf des Geschützes oder Gewehrs als Rückstoß zur sichtbaren Kraftäußerung. Daß er aber auch seitlich zu diesen Richtungen vorhanden ist, zeigt sich dann, wenn er den Lauf der Waffe sprengt. Von Nutzen ist uns gewöhnlich nur der Druck nach vorn, der dem Geschoß die Flugkraft erteilt, während der Rückstoß als ein recht lästiger, aber unvermeidlicher Uebelstand empfunden und bisher geduldig ertragen wurde, ähnlich, wie wir auch den Pulverrauch als selbstverständlich zum Schuß gehörig jahrhundertelang ertragen haben. Ihn haben wir glücklich beiseite geschafft und sind dabei, uns auch vom Rückstoß zu befreien, nicht ihn zu beseitigen! Das geht nicht.

Um ersteres zu erreichen, müssen wir die nutzlose und lästige Kraft uns dienstbar machen, indem wir sie eine Arbeit verrichten lassen, die uns nützt. Das hat man bei den Selbstladern gethan, indem man ihnen eine solche Einrichtung gab, daß die Rückstoßkraft einen Mechanismus in Bewegung setzt, welcher das Oeffnen des Verschlusses und das gleichzeitige Auswerfen der leergeschossenen Patronenhülse besorgt. Bei dieser Rückwärtsbewegung der Verschlußteile muß aber außerdem noch durch Spannen von Federn in diesen so viel Kraft, die der Rückstoß abzugeben hat, aufgespeichert werden, daß sie alle Verschlußteile wieder vorschieben, also das Gewehr schließen und hierbei eine in den Laderaum getretene Patrone mitnehmen und in den Lauf schieben kann. Aber es muß hierbei auch noch die Schlagbolzenfeder gespannt werden, welche nach ihrer Auslösung den Schlagbolzen vorschnellt und den Schuß abfeuert. Das sind also alles die Verrichtungen, welche bei unserm heutigen Gewehr der Schütze ausführen muß, diesem verbleibt nur noch das Zielen, das Abdrücken und das Füllen des Magazins, wenn es leer geschossen ist.

Gefüllter Ladestreifen.

Man hat solche Waffen auch automatische Repetierer, selbstthätige Mehrlader, Selbstspanner, Rückstoßlader u. s. w. genannt, hat aber heute die Bezeichnung Selbstlader angenommen, um sie der bereits gebräuchlichen Stufenfolge von Gattungsnamen für Hinterladungsgewehre, den Einladern und Mehrladern als Selbstlader anzureihen.

Die 7,63 mm-Zehnladerpistole.

Wenn wir in diesem Bande des Neuen Universums von unserm bisherigen Gebrauch, solche Waffen in der Abteilung „Militärwesen" zu beschreiben, abweichen, so ist es nicht geschehen, um unsre jungen Leser anzuregen, sich in der Herstellung solcher Waffen selbst zu versuchen, oder in der häuslichen Werkstatt Versuche mit ihnen anzustellen, es sind vielmehr äußere Gründe, die uns dazu gezwungen haben: der erste Teil unsres Jahrbuchs lag bereits abgeschlossen vor, als der Mauser-Selbstlader erfunden wurde. Inzwischen ist nun das vortreffliche Buch des Generalmajor z. D. Wille: „Mauser-Selbstlader" erschienen, in welchem diese Waffe, die heute die technisch und ballistisch vollendetste ihrer Art ist, ausführlich beschrieben wird. Mit dieser ausgezeichneten Waffe möchten wir unsre Leser noch in diesem Bande bekannt machen, im nächsten sollen dann die Selbstlader an gebührender Stelle sowohl in ihrer technischen Ausführung, wie in ihrem Nutzen als Kriegswaffe eingehend besprochen werden. Bis dahin möge die nachstehende Schilderung auch

den Zweck erfüllen, unsre jungen Freunde zum Nachdenken darüber anzuregen, wie wir vorkommenden Falles nutzlos wirkende Kräfte, die, wirtschaftlich betrachtet, eine Kraftvergeudung darstellen, uns zu nutzbringender Arbeit dienstbar machen können.

Seit mehreren Jahrzehnten schon haben sich viele Waffenkonstrukteure mit der Herstellung von Selbstladern beschäftigt, ohne zu einer kriegsbrauchbaren Waffe dieser Art zu gelangen. Dieses Ziel scheint der Kommerzienrat Mauser in Oberndorf am Neckar, dem wir auch das deutsche Gewehr M/71 verdanken, erreicht zu haben. Er hat einstweilen sein System auf eine Pistole angewendet, weil diese Waffenart am meisten der Verbesserung bedarf, denn der Revolver, der in seiner Eigenart doch nur eine Drehpistole ist, muß bei seiner geringen Schußleistung als eine längst veraltete Waffe für den Kriegsgebrauch angesehen werden. Die Versuche lassen es aber als unzweifelhaft erscheinen, daß dieses System auf jede andre Art der Handfeuerwaffen übertragbar ist. Mauser hat Pistolen von 6 und 7,63 mm Kaliber, letztere mit verschieden großem Magazin, für 6, 10 und 20 Patronen, angefertigt, die alle dasselbe Verschlußsystem besitzen. Die zweckmäßigste scheint die 7,63 mm-Zehnladerpistole zu sein, die auch in unsern Abbildungen dargestellt ist. — Die Waffe besteht aus dem mit dem Verschlußgehäuse aus einem Stück gearbeiteten Lauf mit Korn, dem Visier und dem im Verschlußgehäuse beweglichen Verschluß; dem Schloßkasten mit Magazin und Griff, sowie dem Schloß. Alle Teile sind aus Stahl gearbeitet.

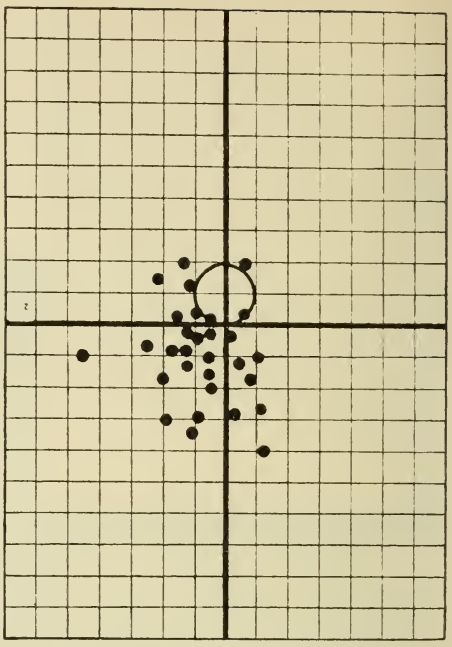
Füllen des Magazins.

Beim Schuß wird der Lauf mit dem Verschlußgehäuse durch den Rückstoß um 6 mm nach rückwärts geschoben, wobei er in seitlichen Führungen des Schloßkastens gleitet. Während dieser Rückwärtsbewegung hat sich die Verschlußkammer, von quadratischem Querschnitt, entriegelt, indem die Nase des Riegelblocks aus dem Ausschnitt in der Unterfläche der Verschlußkammer, der in unsrer Abbildung deutlich sichtbar ist, heraustrat. Infolgedessen gleitet die Verschlußkammer mit der ihr vom Rückstoß erteilten lebendigen Kraft aus dem Verschlußgehäuse nach rückwärts und drückt hierbei den um eine wagerechte Achse im Schloßkasten drehbaren Hahn, der durch das Zurückschnellen des Laufes bereits in Bewegung gekommen war, vollends nach hinten herab. Bei dieser Drehung hat der Hahn mit seinem daumenartigen Druckstück innerhalb des Schloßkastens die spiralförmige Schlagfeder zusammengedrückt, die aber noch nicht zur Wirkung kommen kann, weil der Hahn durch das Eingreifen des Sperrhebelstollens in seine Rast in der nach rückwärts herabgedrehten Stellung gehalten wird.

Innerhalb der Verschlußkammer ist der Schlagbolzen gelagert, dessen Schaft von einer Schraubenfeder umgeben ist, welche sich hinten gegen ein vom Verschlußgehäuse gehaltenes Widerlager stützt; daher kommt es, daß beim Hinausgleiten der Verschlußkammer aus dem Gehäuse die den Schlagbolzen umgebende Schließfeder zusammengedrückt, also gespannt wird. Jetzt ist die Kraft des Rückstoßes verbraucht und der Verschluß vollständig geöffnet, so daß die auf dem Boden des Magazins vor dem Abzugsbügel liegende zickzackförmige Zubringerfeder die oberste der auf dem Zubringer liegenden Patronen in den Laderaum des Verschlußgehäuses hinaufheben kann. Das ist geschehen, wenn die Verschlußkammer ihre Rückwärtsbewegung beendet hat. Nun kommt die in der zusammengedrückten Schließfeder aufgespeicherte Kraft zur Wirkung, indem sie die Verschlußkammer wieder vorschiebt, die hierbei die oberste Patrone im Laderaum mitnimmt und in den Lauf hineinschiebt. Inzwischen hat die Schlagfeder mit einem Teil ihrer Kraft den Lauf in die Feuerstellung wieder vorgeschoben, wobei der Riegelblock sich gehoben und die Verschlußkammer von unten her verriegelt hat. Jetzt ist die Pistole schußfertig. Durch einen Druck gegen den Abzug wird der Sperrhebelstollen aus der Hahnrast gehoben und mit dem Rest der in ihr aufgespeicherten Rückstoßkraft des letzten Schusses schnellt die Schlagfeder den Hahn herum, er schlägt hier-

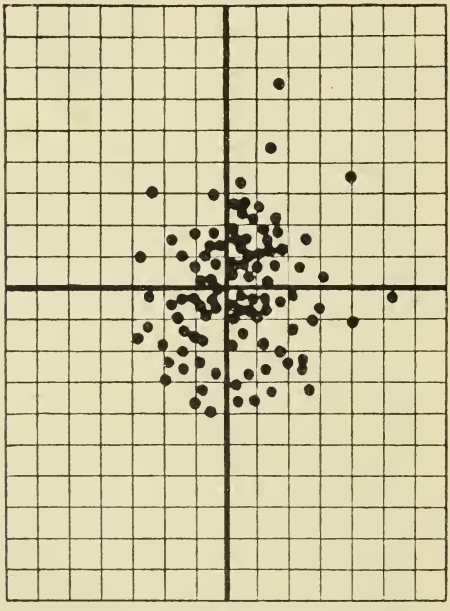
bei gegen den nach hinten herausstehenden Schlagbolzen, dessen Spitze nun das Zündhütchen ansticht und den Schuß abfeuert; damit ist die Kraft von neuem ausgelöst, die das Geschoß dem Ziele zutreibt und das Bewegungsspiel der Verschlußteile sich wiederholen läßt.

Sobald auf diese Weise die letzte Patrone aus dem Magazin verschossen ist, tritt eine Kante der Zubringerplatte in den Laderaum, welche das Vorgleiten der Verschlußkammer verhindert und dadurch den Schützen mahnt, das Magazin von neuem zu füllen. Das geschieht in der Weise, daß ein mit Patronen gefüllter Ladestreifen in das Verschlußgehäuse gesteckt wird, wie es unsre Abbildung zeigt. Es genügt ein Fingerdruck, sämtliche Patronen in das Magazin zu schieben, in welchem sie sich von selbst zickzackförmig übereinanderlegen. Wird nun der leere Ladestreifen herausgezogen, so fliegt die Verschlußkammer sofort vor und schiebt gleich die oberste Patrone in den Lauf, so daß nun die Pistole wieder schußfertig ist. Auf diese Weise ist mit der Zehnladerpistole eine Feuergeschwindigkeit im Schnellfeuer von 120 und im gezielten Feuer von 80 Schuß in der Minute erreichbar.



Treffbild auf 100 m Entfernung.
30 Schuß. Höhenstreuung 32 cm, Breitenstreuung 30 cm.

Die Verschlußkammer trägt vorn auf ihrer oberen Fläche einen Auszieher, dessen Kralle in die Rille der Patronenhülse eingreift und diese aus dem Lauf zieht, wenn die Kammer zurückgleitet. Hierbei stößt die Bodenkante unten an eine Nase, wodurch die Hülse nach oben fortgeschleudert wird.



Treffbild auf 100 m Entfernung. Schnellfeuer.
100 Schuß. Höhenstreuung 53 cm, Breitenstreuung 42 cm.

Die Patrone ist der für Gewehre ähnlich; ihr 5,5 g schweres Stahlmantelgeschoß erhält durch eine Ladung von 0,5 g rauchschwachen Pulvers 425 m Mündungsgeschwindigkeit und eine solche Tragweite, daß das Geschoß noch auf 1000 m Entfernung einen Mann außer Gefecht setzen kann; nahe der Mündung durchschlägt es 26—28 cm Tannenholz oder 3 mm Stahlblech.

Diese große Tragweite war Ursache, die Pistole mit einem ansteckbaren Anschlagkolben zu versehen, um die Pistole als Schulterwaffe gebrauchen zu können, wodurch die Trefffähigkeit gewinnt. Wie ausgezeichnet die Trefffähigkeit der Pistole ist, läßt sich aus den beiden Treffbildern ersehen, die auf 100 m Entfernung erschossen sind. Im ersteren ergab sich bei 30 Schuß eine Höhenstreuung von 32 und eine Breitenstreuung von 30 cm, im zweiten bei 100 Schuß im Schnellfeuer eine Höhenstreuung von 53 und eine Breitenstreuung von 42 cm, auf 1000 m Schußweite ergaben 30 Schuß 5,65 m Höhen- und 4,15 m Breitenstreuung.

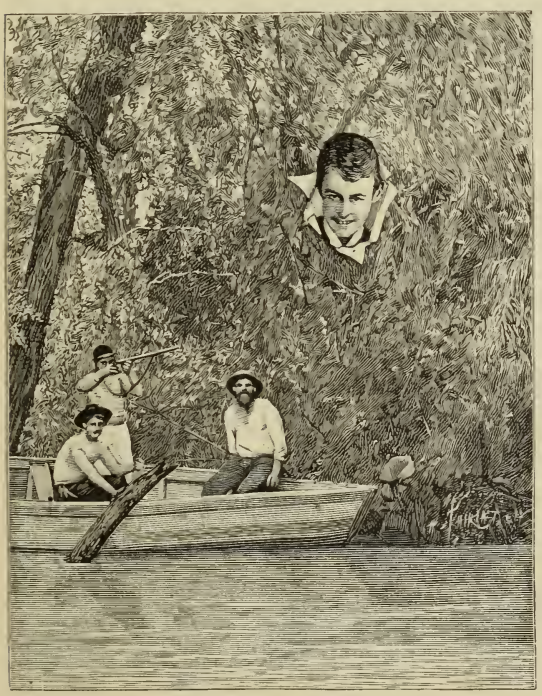
Der Lauf der Pistole ist 14 cm lang,

die ganze Länge der Pistole beträgt 29 cm, ihr Gewicht bei gefülltem Magazin 1287, mit leerem Magazin 1180 g, eine Patrone wiegt 10,7 g. Das Gewicht der Waffe läßt sich aber noch erheblich erleichtern; Mauser hat bereits eine solche Pistole angefertigt, die nur 980 g wiegt.

Sehr günstige Ergebnisse sind mit einem Karabiner von 24 cm Lauflänge erzielt worden, sie waren so günstig, daß sie ermutigten, noch längere Läufe zu versuchen, um die Mündungsgeschwindigkeiten und die Tragweiten der Geschosse zu steigern. Vielleicht können wir im nächsten Jahre auch hierüber Näheres mitteilen.

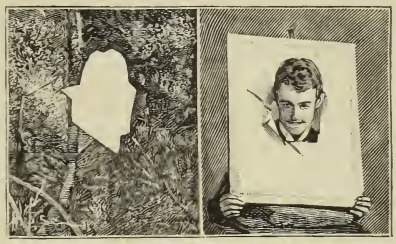
Liebhaberphotographie.

Auch in diesem Jahr ist wieder mancherlei Neues aufgetaucht, was unsre selbstphotographierenden Leser interessieren wird. Wir bringen hier daher in üblicher Weise eine Auswahl des Neuesten auf dem Gebiete der Liebhaberphotographie, in der Hoffnung, daß es vielen Amateuren eine Bereicherung ihrer Kunstleistungen bieten wird.



Photographie mit dem Kopfe des Photographen.

Berufsphotographen pflegen auf jedem Bild ihren Namen oder ihre Firma anzubringen, in der Regel ist er der Karte, auf die sie die Kopie kleben, aufgedruckt. Liebhaber, bei denen dies meist nicht der Fall ist, könnten statt dessen *ihren eigenen Kopf* in auffälliger Weise *auf der Kopie*



Vorbereitung zum untenstehenden Bilde.

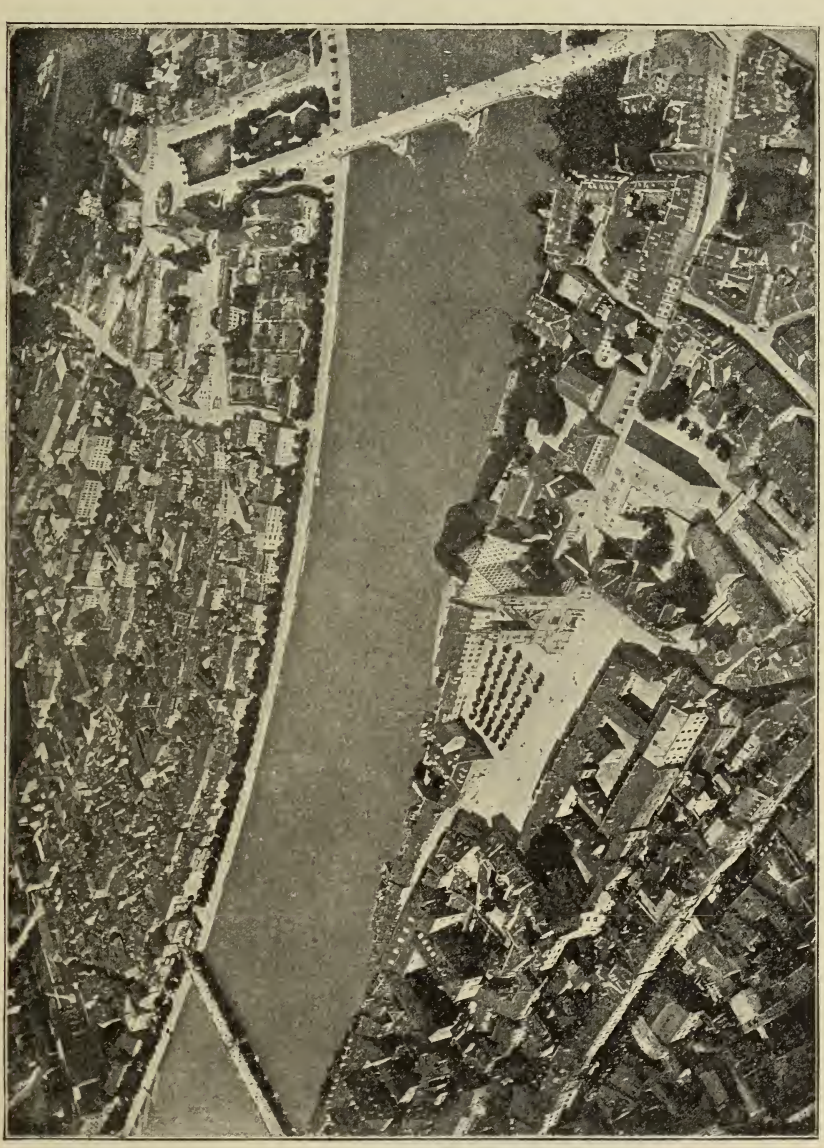
anbringen, etwa so, wie es untenstehendes Bild zeigt, wo aus dem Gebüsche des Ufers, an dem ein Kahn mit drei Insassen hält, der Kopf des Photographen in dreifacher Größe herausragt, als hätte er das Papier der Kopie von hinten her durchbrochen. Die Herstellung dieses eigenartigen Bildes ist allerdings etwas umständlich. Man steckt zunächst den Kopf durch einen Papierrahmen, indem man ihn von hinten her durchbricht, und läßt so eine Aufnahme von sich machen. Alsdann schneidet man aus schwarzem Papier ein Stück von der Größe und den Umrissen des Kopfbildes nebst den umgebogenen Papierrändern, die den Kopf wie ein Halskragen umgeben, und legt das Papier mit der ausgeschnittenen Oeffnung derartig auf das Bild, daß der Kopf allein (mit jenen Rändern) aus der Oeffnung herausieht. Nun macht man die Aufnahme einer Landschaft, einer Gruppe oder dergleichen auf einer zweiten Platte. An derjenigen Stelle, an welcher nachher der Kopf erscheinen soll, leimt man auf ihr das herausgeschnittene Stück schwarzen Papieres auf. Kopiert man jetzt dieses Bild, so bleibt an der zugeklebten Stelle eine Lücke, da hier die Lichtstrahlen nicht wirken können. (Vergl. das obenstehende kleine Bild.) Jetzt legt man statt der zweiten Platte die erste so auf das Papier, daß der Kopf die Lücke überdeckt. Kopiert man dann zum zweitenmal, so erscheint der Kopf an Stelle der Lücke,

Doppelgänger-Photographie.

wie es unser größeres Bild darstellt. — Ueber zusammengesetzte Photographien und ihre Herstellung haben wir schon früher berichtet (14. Jahrgang, S. 324—325, 15. Jahrgang, S. 324—326). Besonders beliebt sind unter ihnen diejenigen Bilder, auf welchen dieselbe Person zweimal dargestellt ist. Eine solche Doppelgänger-Photographie bietet unser obenstehendes Bild: Ein Radfahrer in Kostüm hat soeben das Zweirad bestiegen, und daneben steht, die Hände an Lenkstange und Sattel, dieselbe Person in derselben Kopfhaltung noch einmal, jedoch in schwarzem Rock und langen Beinkleidern. Das Scherzbild entstammt dem Atelier von C. Tietz in Berlin (Leipzigerstraße); die Art seiner Herstellung ist aber Geheimnis der Firma. Während man bisher solche Scherzbilder aus zwei Aufnahmen zusammensetzte, soll diese neue Art Bilder durch eine einzige Aufnahme hergestellt sein. Es muß sich also dem Beschauer schon während der Aufnahme das Doppelbild zeigen. Danach müßte der Kopf der zweiten Person etwa durch einen Spiegel verdeckt sein, in dem durch doppelte Spiegelung der Kopf der ersten erschiene; unter Umständen (aber im vorliegenden Falle nicht, wo Stellung und Anzug verschieden sind) könnte sogar die ganze zweite Person das einfache oder doppelte Spiegelbild der ersten sein. So etwa könnte die Erscheinung zu stande kommen, wir überlassen es aber dem Scharfsinn unsrer Leser, die richtige Lösung zu finden.

Zeitweilig bieten uns illustrierte Zeitschriften Bilder aus der Vogelschau, ja man stellt sogar Stadtpläne mitunter als solche Vogelschaubilder her. Ihre Zeichnung hat deswegen besondere Schwierigkeiten, weil der Zeichner die Darstellung von einem Standpunkt aus gibt, an dem er sich während der Anfertigung thatsächlich nicht befindet. Man hat daher die Photographie zu Hilfe genommen, indem man die Kammer kurze Zeit künstlich auf jenen Standpunkt der Vogelschau brachte, z. B. durch ihre Befestigung an einem tragfähigen Papierdrachen. (Vgl. 13. Jahrg., Seite 335 und Fig. 29 und 30, S. 337.) Auch des Luftballons hat man sich schon früh dazu bedient, zuerst im Jahre 1858, aber die Bilder wurden sehr verschwommen. Zehn Jahre später erzielte man dann schon bessere Bilder, und im 13. Jahrgang konnten wir bereits (S. 334—335) über gute Erfolge berichten und in Fig. 28 (S. 336) ein Bild des Ausstellungsparkes von Berlin geben, das ein preußischer Offizier aufgenommen hatte. Die heutige Vervollkommnung der Kammer, der Momentverschluß, die hochempfindlichen Trockenplatten u. a. haben auch hier einen großen Fortschritt ermöglicht, wie unsre trefflich gelungene Aufnahme der Stadt Basel zeigt, die wir einem Liebhaber verdanken. Am 16. Juni 1895, nachmittags 3 Uhr, erhob er sich zu Basel in einem Luft-

ballon bis zu einer Höhe von 2700 m über dem Meer und landete nach drei Stunden bei Ilten am Jura. Während dieser Fahrt machte er bei einer Belichtungsdauer von $^1/_{40}$ Sekunde eine bei dem herrlichen Wetter



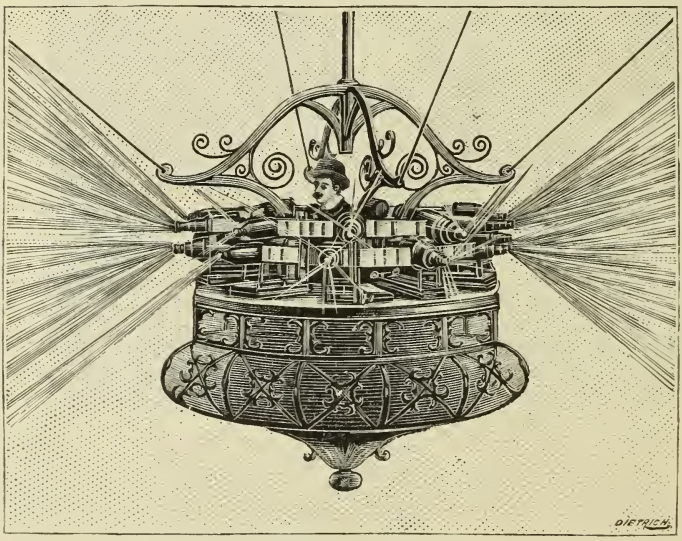
Photographische Aufnahme Basels aus dem Ballon Urania am 16. Juni 1895.

so vorzüglich gelungene Aufnahme, daß wir sie unmittelbar durch Autotypie abdrucken konnten.

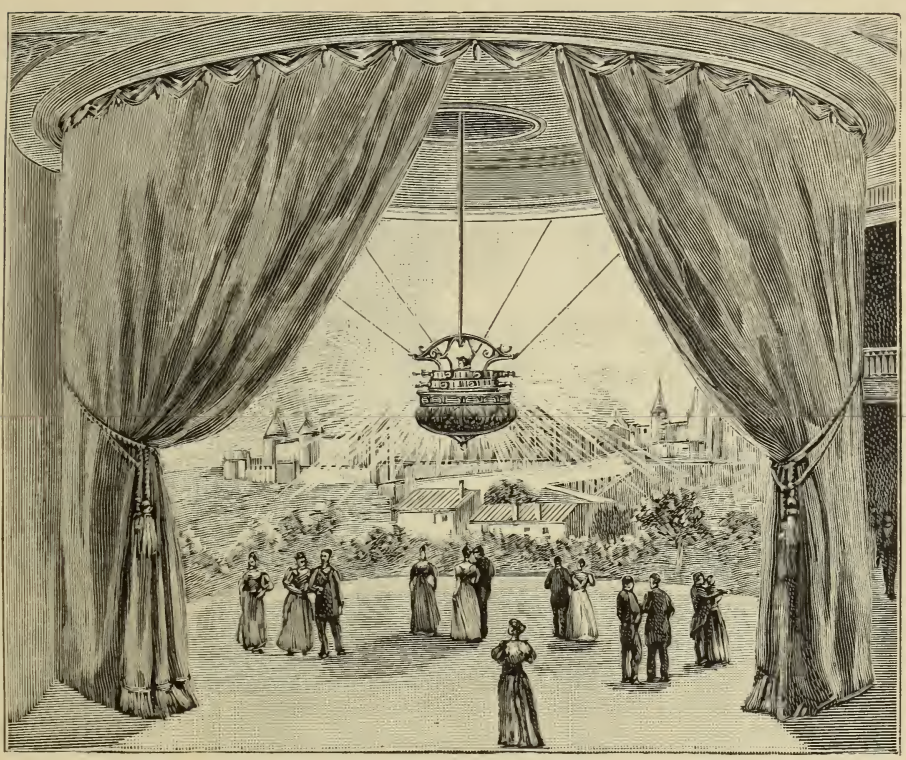
Ein neues Gebiet scheint sich, wenn wir Nachrichten aus Chicago Glauben schenken können, die Photographie zu erobern, nämlich das der Panoramadarstellung. Fast jede größere Stadt besitzt jetzt ein großes Panoramagebäude, das meist ein Schlachtenpanorama beherbergt. Die Herstellung des Rundgemäldes ist mit vieler Mühe und erheblichen Kosten verknüpft, und wenn es dann eine Reihe von Monaten ausgestellt gewesen ist, so hat es seine Zugkraft verloren und muß durch ein andres ersetzt werden. Dieser Uebelstand hat einen findigen Amerikaner Namens Chase auf den

Gedanken gebracht, das Bild gar nicht auf die Leinwand zu malen, sondern vermittelst riesiger Projektionsapparate (Zauberlaternen) darauf zu projizieren und so nicht nur einen Wechsel der Bilder leichter zu ermöglichen, sondern sie auch nach Art des Kinematographen zu beleben, nämlich die darin dargestellten Personen, Wagen, Tiere, Wolken u. s. w. beweglich zu gestalten. Um recht exakte Bilder zu erhalten, will er, besonders auch für die kinematographischen, sich nur photographischer Aufnahmen bedienen; man möchte ihm dann allerdings schon Sellesche Farbenphotographie empfehlen, wenn er mit den heutigen Panoramen in Wettstreit treten will. Natürlich bedarf er eines Experimentators, der die Apparate einstellt, die Beleuchtung regelt u. s. w. Dieser steht auf einer von der Decke herab hängenden Plattform in der Mitte eines ringförmigen Tisches, auf dem acht Doppelprojektionsapparate auf Rollen laufen. Die Plattform ist, wie ein Kronleuchter, durch ein Stahlrohr an der Decke befestigt und durch schräg aufsteigende Drahtgeflechtseile gegen Schwankungen geschützt. Sie hat $2\frac{1}{2}$ m Durchmesser, die darauf angebrachte Gesamteinrichtung ist 3 m hoch. Zur Beleuchtung der zu projizierenden Bilder dienen Bogenlampen, denen der Strom von oben durch das Stahlrohr zugeführt wird. Die Projektionsapparate sind nämlich mit Irisblenden versehen, so daß man Dämmerungserscheinungen und vollständige Nachtbilder darstellen kann. Da alle acht Apparate doppelt vorhanden sind, so kann man die Erscheinung eines zweiten Rundbildes bereits fertig vorbereiten, während die Zuschauer noch in die Betrachtung des ersten vertieft

Plattform für den Experimentator und seine Projektions-Apparate.



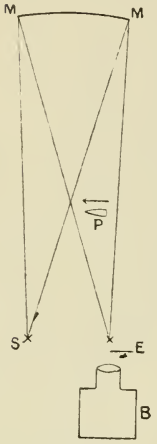
Der vollständige Projektions-Apparat.



Gesamtansicht des photographischen Panoramas.

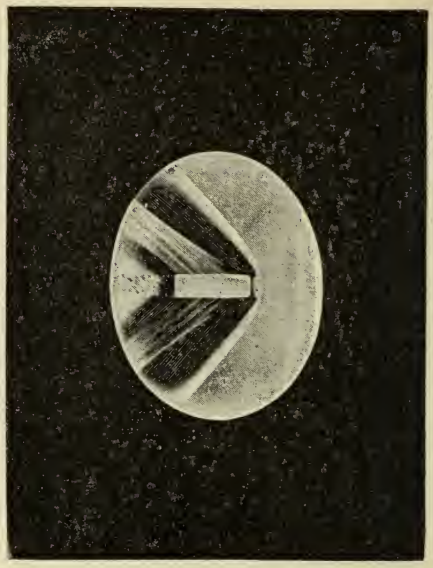
sind. Die von den acht Apparaten gelieferten Bilder ergänzen sich vollkommen zu einem Rundbild, und es ist durch besondere Vorkehrungen dafür gesorgt, daß weder Lücken zwischen ihnen entstehen, noch auch eins in das andre übergreift. Während die Photographien insgesamt nur 2,1 m lang und 0,2 m hoch sind, liefern sie ein Rundbild von 90 m Umfang und $10^1/_2$ m Höhe. Unsre Abbildungen zeigen zunächst das Gerüste des Apparates und dann den vollständigen Apparat in Thätigkeit. Endlich sehen wir das gesamte photographische Panorama. Im Inneren des, wie immer, cylindrischen Raumes befinden sich die Zuschauer und bewundern die von dem oben schwebenden Künstler auf die weiße Leinwand gezauberten Bilder. Wolken ziehen über das Ganze hin, auf den Straßen herrscht wirkliches Leben, auf dem Flusse dampft ein Schiff vorüber, und was nicht sonst alles zu sehen ist! Nun sinkt der Abend herab, immer dunkler wird's, aus den Häusern dringt durch die Fenster Lampenschein, dann geht der Mond auf und läßt den Glanz der blinkenden Sterne matter erscheinen, bis — die Vorstellung zu Ende ist oder das Bild einem andern Platz macht. — In äußerst sinnreicher Weise hat der bekannte Physiker, Professor Mach in Wien, ermöglicht, eine Gewehrkugel im Fluge zu photographieren. Dem photographischen Apparate B gegenüber steht ein foliierter Hohlspiegel MM aus Glas, neben der Kammer eine Leydener Flasche S, die im gegebenen Augenblicke sich entladet und durch ihren Funken Lichtstrahlen nach dem Spiegel sendet. Diese werden von letzterem reflektiert und vereinigen sich vor dem durchsichtigen Schirm E, der vor dem Objektive der Kammer steht. Die aus einem Mannlichergewehr abgeschossene Kugel P bewirkt automatisch, daß sich die Flasche S in dem Augenblick entladet, wo die Kugel P in dem sonst ganz dunkeln Zimmer sich gerade zwischen dem Spiegel MM und dem Schirm E befindet, also durch die reflektierten Lichtstrahlen beleuchtet wird. In diesem sehr kurzen Augenblicke der Entladung erscheint das Bild der Kugel auf dem Schirm und wird auf der photographischen Platte fixiert. Das auf diese Weise von dem Sohne des Professors Mach, einem jungen Mediziner, gewonnene Bild zeigt unsre Abbildung, die

zugleich die verschiedene Dichtigkeit der gewaltsam bewegten Luftschichten erkennen läßt.

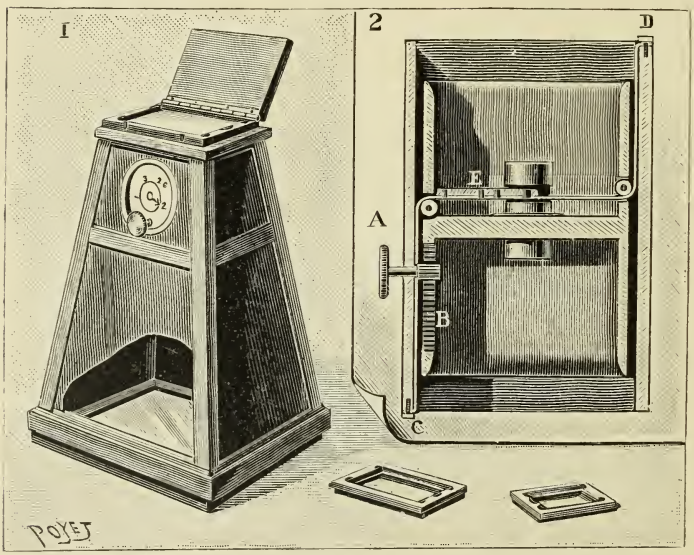


Erklärungsschema für die photographische Aufnahme einer Gewehrkugel im Fluge.

Oft wünscht ein Photograph eine Aufnahme automatisch zu vergrößern oder zu verkleinern. Dies bewerkstelligt in einfachster Weise ein neuer, von Gaumont erfundener Apparat. Man kann ja natürlich ganz leicht vermittelst einer Linse ein vergrößertes oder verkleinertes Bild des Negatives auf lichtempfindlichem Papiere hervorrufen, indem man beide in richtigem Abstande zu beiden Seiten der Linse aufstellt, aber je nach der gewünschten Größenänderung muß man bei Anwendung derselben Linse die Abstände verschieden wählen. Soll nun der Abstand der Platte und des Papieres einen unveränderlichen Abstand haben, so muß man der Linse je nach ihrer verschiedenen Stellung zwischen beiden auch eine wechselnde Brennweite geben, das heißt verschiedene Linsen benutzen. Die richtige Wahl und Stellung der Linse für eine beabsichtigte Dimensionsänderung besorgt der Gaumontsche Apparat


Photographie einer Gewehrkugel im Fluge.

vollkommen selbstthätig, man braucht nur die außen befindliche Stellschraube A so lange zu drehen, bis der Zeiger auf dem darüber stehenden Zifferblatte sich auf die Zahl stellt, die die gewünschte Vergrößerung angibt. Die Stellschraube A greift mit ihrem Trieb innen in die Zahnstange B, so daß nämlich bei der Drehung von A das die Objektivfassung tragende Brett gehoben oder gesenkt wird. Ist so dieses in die richtige Stellung gebracht, so gelangt anderseits gleichzeitig die richtige Linse selbstthätig in die Fassung.

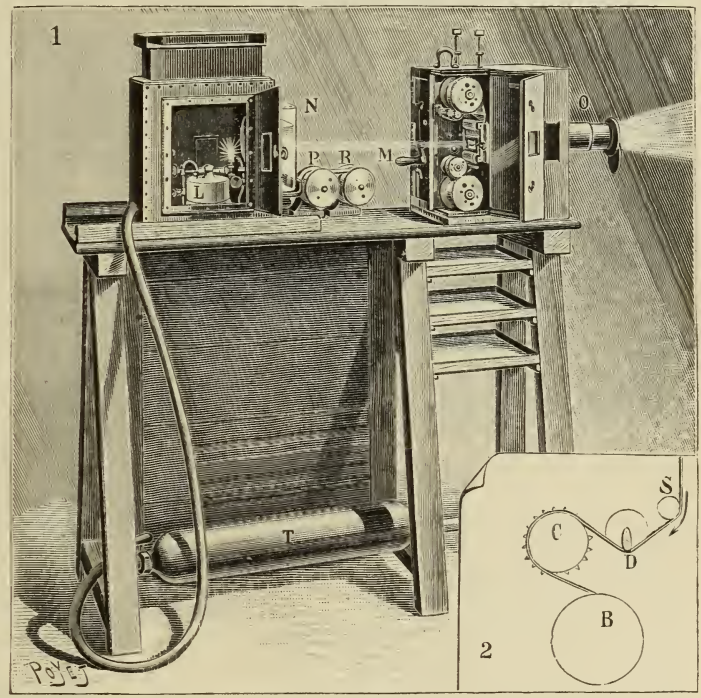


Gaumonts Apparat für die Vergrößerung und Verkleinerung von Negativen.
1 Gesamtansicht. — 2 Innere Einzelheiten. A Stellschraube, B Zahnstange, CD Stahlband, E Linsenfolge.

Eine ganze Reihe von Linsen E ist nämlich mit deren Seitenrändern an dem biegsamen Stahlbande CD befestigt; dieses läuft links unten von C über die am linken Ende des verschiebbaren

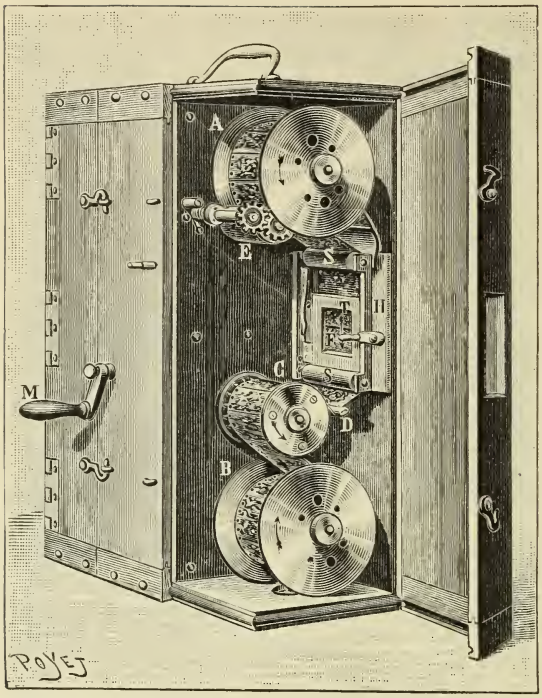
Brettes befestigte Rolle, an der Objektivfassung vorbei und unter der rechts an dem Brette befindlichen Rolle her bis zu ihrer Befestigung rechts oben bei D. Man sieht ein, daß, wenn durch Drehung von A die Objektivfassung gehoben wird, die Linsenfolge E sich nach links verschiebt, beim Senken dagegen nach rechts, das heißt bei jeder Höhenstellung der Fassung befindet sich eine bestimmte Linse in ihr, und zwar ist das jedesmal die zu der Stellung passende, nämlich diejenige, welche von dem obenbefindlichen Negativ unten ein scharfes Bild erzeugt. Die Kammer hat, wie Fig. 1 zeigt, die Gestalt eines Pyramidenstumpfes. Die obere Fläche enthält einen rechteckigen Rahmen von 9 × 12 cm, doch lassen sich auch kleinere Rahmen bis zu 4 × 4 cm einsetzen. Hier wird das Negativ eingelegt und dann der lichtdichte Deckel darüber geklappt. Die untere Fläche enthält einen Rahmen von 18 × 24 cm und dient zur Aufnahme des lichtempfindlichen Papiers. Man begibt sich nun mit dem Apparat ins Freie und stellt ihn so, daß er dem der Sonne gegenüberliegenden Teile des Himmels zugekehrt ist. Alsdann stellt man vermittelst der Schraube A den Zeiger auf die gewünschte Vergrößerungszahl (wir haben die Wahl zwischen 2, $2\frac{1}{2}$, 3 und 4) und öffnet nun den Klappdeckel. Wegen der Kleinheit der Blendöffnung muß man 3 bis 4 Minuten lang belichten, braucht also wegen einiger Sekunden mehr oder weniger nicht ängstlich zu sein. Dann schließt man wieder den Klappdeckel und die Vergrößerung ist fertig. Will man nicht vergrößern, sondern verkleinern, so hat man den Apparat einfach umzukehren und kann entsprechend die Verkleinerungen $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ erzielen. Der Apparat spricht durch seine automatische Handhabung durchaus für sich.

Wichtige Fortschritte hat auch in neuerer Zeit die Chronophotographie gemacht, deren wir schon früher gedacht haben (13. Jahrg., S. 332—333, 16. Jahrg., S. 321—323). Der zur Zeit vollendetste Apparat dieser Art dürfte der von Demeny sein. Alle diese Projektionsapparate haben bekanntlich den Zweck, dessen wir soeben gedachten, nämlich den projizierten Bildern Bewegung und dadurch Leben zu verleihen, indem man das Prinzip des altbekannten Zootropen (Lebensrades) zu Grunde legt.



1 Demenys Apparat für Projektionen mit Knallgaslicht. 2 Schema der Filmbewegung.

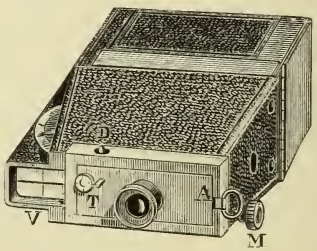
Die photographischen Momentbilder befinden sich untereinander auf einem bis zu 35 m langen Bande von Celluloidfilm, etwa 1000 an der Zahl, jedes 35 × 45 mm groß. Will man sie in enormer Vergrößerung (bis zu 5 m Höhe) darstellen, so muß man sie mit Bogenlicht beleuchten. Projiziert man sie aber minder groß auf einen Schirm von gewöhnlichen Dimensionen, so kann man sich des Knallgaslichtes bedienen, indem man Sauerstoff und Aetherdampf benutzt. Der Sauerstoffcylinder T befindet sich im unteren Teile des Tisches; von hier wird das Gas durch einen Gummischlauch über den Aetherbehälter L geleitet und so die Laterne hergestellt, deren Licht durch die gewöhnlichen Beleuchtungslinsen und einen



Innere Ansicht des umkehrbaren Demenyschen Chronophotographen.

Wasserkasten N geht, letzteres damit ein Teil der Wärme absorbiert wird und demnach die Strahlen den leicht entzündlichen Celluloidfilm, den sie beleuchten sollen, nicht zu stark erwärmen. Vor der Laterne steht der chronophotographische Apparat. Die Laterne wird so eingestellt, daß ihr Licht durch das Objektiv O horizontal hindurchgeht. P und R sind Rollen, auf denen das Filmband nach dem Experiment umgewickelt wird. Dieses muß während seiner Bewegung bekanntlich allemal dann einen Moment hinter dem Objektive still stehen, wenn sich gerade ein Bild richtig daselbst eingestellt hat, und nur während dieses Momentes hat sich der Verschluß zu öffnen. Folgen sich dann die Momente sehr schnell, so entsteht aus den einzelnen unveränderlichen Bildern im Auge der Eindruck eines veränderlichen, das heißt sich bewegenden Mischbildes. Unsre schematische Darstellung der Filmbewegung zeigt, wie dieser periodische Stillstand erreicht wird. Der Film läuft unter der Rolle S her und dann um den Excenter D, danach um das gezähnte Rad C, dessen Zähne in genau entsprechende Löcher des Filmbandes eingreifen und bei der Drehung von C es fortbewegen; endlich wickelt sich das Band auf die Rolle B auf.

Dieser ganze Mechanismus befindet sich in einem Kasten, der vorn das Objektiv trägt und in unsrer nebenstehenden Abbildung derartig (etwas größer) dargestellt ist, daß man die innere Einrichtung erkennen kann. Wir bemerken hier außer S, D, C und B zunächst die Rolle A mit dem Film, dann eine dünnere Kautschukwalze E, die sich gegen das Filmband preßt. Sie wird durch eine Zahnradübertragung gleichzeitig mit A gedreht und sorgt so für regelmäßige Abwickelung des Bilderfilmes, so daß der Excenter D ihn nicht erst durch Ziehen abzuwickeln braucht, sondern das durch E bereits abgewickelte Stück einfach fortbewegt. Dadurch wird der dünne Film offenbar sehr geschont. Zwischen den beiden Rollen S passiert das Filmband nun das Fenster F, indem es zwischen zwei Rahmen H und T gleitet, die an den einander zugekehrten Seiten mit Sammet überzogen sind, um die Reibung zu vermindern. Sämtliche Rollen sind so durch Zahnräder verbunden, daß sie sich, selbst wenn kein Film eingelegt ist, in geeignetem Tempo drehen, sobald man an der außen befindlichen Kurbel M dreht. Der Film wird demnach, wenn man ihn nun einlegt, nicht im mindesten gezerrt, bleibt also unverletzt. Der Apparat dient aber nicht nur zur Projizierung vorhandener Positive, sondern auch zur Aufnahme der Negative, ist also umkehrbar. Für diesen

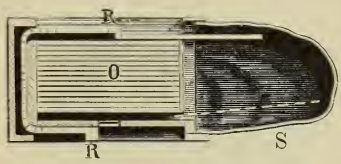


Der Zionsche Photographieapparat.

Fall wechselt man das Objektiv aus und setzt einen lichtempfindlichen Film ein. Auf diesem entstehen dann natürlich negative Bilder, die unter Beachtung von allerhand Vorsichtsmaßregeln auf einen zweiten Film kopiert werden müssen. Auf diese Weise erfüllt der Apparat einen doppelten Zweck,

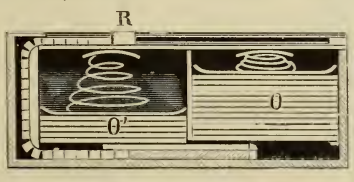
indem er sich auch die für die Projizierung nötigen Bilder selbst herstellt, während man sie für den Zootropen kaufen muß.

Wir erwähnen zum Schluß unsrer Betrachtungen drei neue photographische Apparate, die mit geringem Gewicht und



Kassette des Zionschen Apparats.

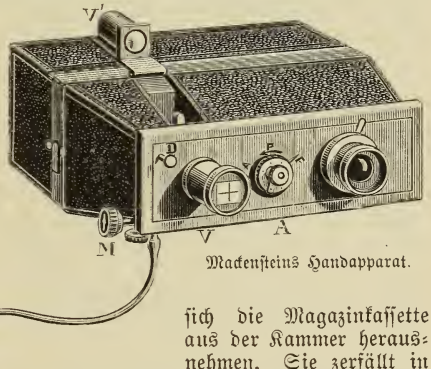
bequemer Handlichkeit doch eine ziemliche Leistungsfähigkeit verbinden, wenn sie auch in letzterer Hinsicht den großen Stativapparaten nachstehen mögen. Diese kleinen Handkammern werden sich besonders zur Mitnahme auf Reisen eignen, wo der Transport eines größeren Apparates auf Schwierigkeiten zu stoßen pflegt und doch gerade für den Liebhaber sich reichlich Gelegenheit zur Bethätigung seiner Kunst bietet. Sie sind alle drei mit Magazinkassette versehen und sowohl auf Zeitaufnahmen wie auf Momentbilder eingerichtet. Unsre beiden ersten Abbildungen stellen den Zionschen Apparat mit seiner Kassette dar. Letztere enthält einen Vorrat von 18 Platten O und ist durch einen Schieber R geschlossen. Man führt in der Regel noch eine zweite Kassette mit sich, die als Reserve dient. Neben dem Plattenraum ist ein lichtdichter Lederbeutel S an die Kassette angesetzt, der sich für gewöhnlich zusammenfalten läßt. Während der Aufnahme muß er, wie in unsrer Abbildung, ausgespannt sein. Man öffnet den Schieber R, wodurch die erste Platte erscheint. Nun wird auch der Verschluß D geöffnet und dadurch die Platte belichtet. Gleichzeitig mit ihm schließt sich dann auch wieder der Schieber und stößt



Kassette zu Mackensteins Apparat.

dabei die Platte in den Lederbeutel S. Sie kommt in die punktiert dargestellte Lage und wird nun mit der Hand unter die übrigen Platten geschoben. Durch ein rotes Glasfenster kann man jederzeit die Nummer der obersten Platte erkennen, also feststellen, wann die 18 Platten verbraucht sind. Durch Ziehen an dem Ring A kann man die Kassette von der Kammer trennen und eine frischgefüllte einsetzen. Zur Einstellung bedient man sich zweier Linsen, eines plankonvexen Okulares und eines plankonkaven Objektives, die in einem durch die ganze Länge des Apparates gehenden Rohre sitzen und ein vollkommen klares (aufrechtes) Bild (bei V) liefern, falls die Einstellung bereits in Ordnung ist; andernfalls dreht man den Knopf M, bis das Bild klar ist. Man kann auf Entfernungen von 2 m an bis ins Unendliche einstellen. Die Objektivlinse ist ein Anastigmat mit Irisblende. Will man eine Zeitaufnahme machen, so drückt man entsprechend lange auf den Stift D. Für Momentaufnahmen läßt sich die Belichtungsdauer beliebig durch den Knopf T regeln.

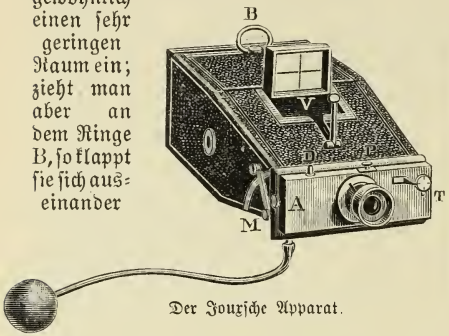
Die nächste Abbildung zeigt den Handapparat von Mackenstein. Auch hier läßt



Mackensteins Handapparat.

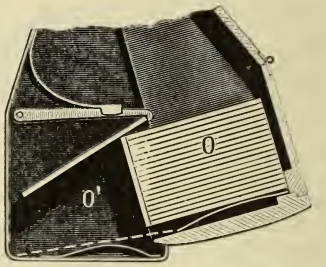
sich die Magazinkassette aus der Kammer herausnehmen. Sie zerfällt in zwei Abteilungen O und O', deren erste mit den präparierten Platten gefüllt wird. Zunächst verdeckt der Schieber R die Platten. Nachdem die Kassette eingesetzt ist, öffnet man ihn und sodann auch den Verschluß. Schließt sich letzterer, so geht auch der Schieber zurück, wobei die belichtete Platte von O nach O' wandert, und es kann nun sofort die nächste Platte belichtet werden. Der Vorgang spielt sich so schnell ab, daß man von einem sich rasch bewegenden Gegenstande mehrere Aufnahmen machen kann. Hat man den Schieber bereits geöffnet, kommt aber nicht mehr zu einer Aufnahme, so kann man durch Drücken auf einen Knopf bewirken, daß der Schieber zurückgeht, ohne die (nun nicht belichtete) Platte nach O' zu befördern. Zur Einstellung dienen zwei Vorrichtungen, je nachdem ob man den Apparat in Augen- oder Brusthöhe hält; die betreffenden Linsen lassen sich nach dem Gebrauche nach innen klappen. Das Objektiv ist ein Zeißsches mit Irisblende. Die Nummer der gerade belichtet werdenden Platte kann man an dem Zähler A ablesen.

Die beiden letzten Abbildungen endlich zeigen den Jouxschen Apparat und seine Kassette. Während er in seiner sonstigen Einrichtung den vorhergehenden beiden gleicht, besitzt er eine höchst eigenartige, mit der Kammer verbundene Kassette. Sie nimmt für gewöhnlich einen sehr geringen Raum ein; zieht man aber an dem Ringe B, so klappt sie sich auseinander

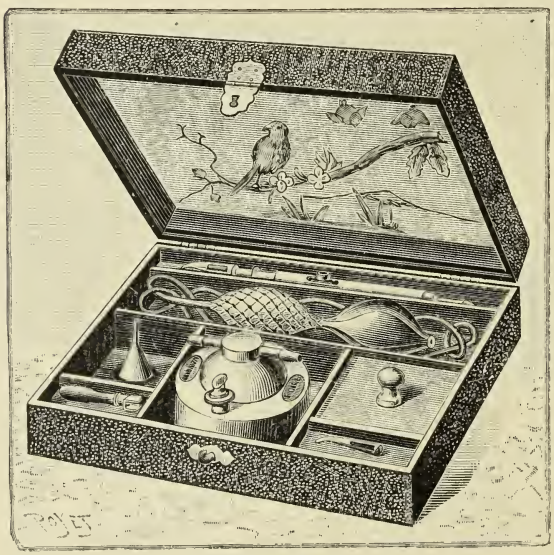


Der Jouxsche Apparat.

und nimmt die in unsrer Abbildung gegebene Gestalt an, bei der man wiederum zwei Abteilungen O und O′ unterscheiden kann. Bei diesem Auseinanderklappen werden sämtliche Platten nach außen gezogen, bis auf die oberste, die von einem Haken gefaßt und nach O′ gebracht wird. Sie ist nun zur Belichtung fertig. Nach der Aufnahme dreht man den Apparat so, daß das Objektiv nach oben zu stehen kommt, wodurch die Platte in die punktiert dargestellte Lage fällt; schiebt man jetzt O in O′ hinein, so wird dadurch die Platte in den untersten Raum von O geschoben, und beim abermaligen Ziehen an dem Ringe B gelangt die zweite Platte nach O′. Etwas Besonderes bietet noch der Verschluß. Nicht selten widerfährt es dem Anfänger, daß er eine zweite Aufnahme macht, ohne die Platte zu wechseln, so daß auf ihr sich beide Aufnahmen überdecken. Dies ist hier unmöglich, indem der Verschluß den Dienst versagt, wenn die Platte nicht gewechselt ist. Merkt man also beim Druck auf den Verschluß, daß ein Widerstand vorhanden ist, so ist dies ein Zeichen, daß man die Platte auszuwechseln vergessen hat, und kann dies erst nachholen.



Kassette zum Jouxschen Apparat.



Der Arbeitskasten.

Die Pyrochromie.

Bei der großen Verbreitung, welche die Brandtechnik (Pyrochromie, auch Pyrographie genannt) in verhältnismäßig wenigen Jahren zur Verzierung der verschiedensten Gegenstände aus Holz, Leder, Pappe, Elfenbein, neuestens auch auf Glas, fand, ist wohl jedem sich mit häuslichen Kunstarbeiten Beschäftigenden der von dem Doktor Paquelin für chirurgische Zwecke erfundene Platin-Benzinapparat bekannt, da er auch für obige Arbeiten benutzt wird.

Er besteht aus einer weithalsigen Flasche, die zur Hälfte mit Benzin gefüllt und mit einem Kautschukpfropfen, durch welchen ein metallenes Doppelröhrchen gesteckt ist, verschlossen wird. An einem Ende desselben wird ein Gummischlauch mit zwei daran befindlichen Ballons gesteckt, an das andre ein zweiter, der mit einem Platinbrennstifte versehen ist. Dieser wird kurz vor dem Arbeiten

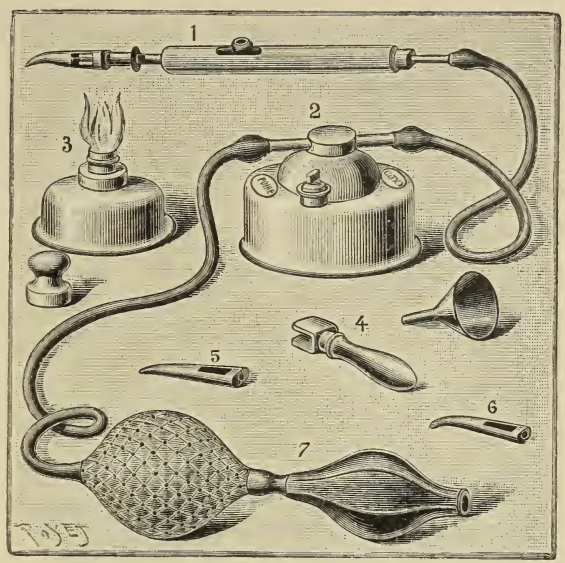
an der Spiritusflamme bis zur Rotglut erhitzt, dann das Gebläse langsam in Bewegung gesetzt und hierauf mit der Spitze das Zeichnen begonnen. Durch schwächeres und stärkeres Drücken des Gebläses, rascheres und langsameres Ziehen mit dem Brennstifte werden die Linien dunkler und kräftiger, beziehungsweise heller, zarter und feiner ausfallen. Jedem Apparate sind gewöhnlich zwei verschiedene Stifte beigegeben, von denen der spitze zum Ziehen feiner Linien, der stumpfe für breite Konturen, Schattierungen und zum Ausbrennen der Flächen dient.

Trotz seiner Vorzüge hat aber dieser Apparat das Unangenehme, daß bei anhaltender Benutzung die Temperatur rasch steigt und das Arbeiten mit dem erhitzten Stifte erschwert wird. Diesem zu begegnen, wurden schon mehrere Verbesserungen gemacht, unter welchen jene von M. Blain, die sich besonders auf den Stift erstreckt, am empfehlenswertesten ist.

Der Platinstift (Nr. 1 auf obiger Abbildung) hat 2 cm Länge und 1 mm Durchmesser, befindet sich in einer Metallhülse, die am freien Ende offen ist und ähnlich wie das bekannte Federmesser mit verschiebbarer Klinge in einem dickeren Griffe gleitet. Die Form der Spitze kann, je nachdem der Stift benötigt wird, verschieden sein (5 u. 6).

Das Gefäß (2), mit welchem der Brennstift durch einen Gummischlauch an einem der horizontalen Röhrchen in Verbindung steht, ist aus Metall, am andern befindet sich das bekannte birnförmige Gebläse (7). Das Lämpchen (3) zum Erhitzen des Platinstiftes ist ebenfalls aus Metall. Die Flamme wird entzündet, das Gebläse jagt Luft in das Gefäß, die sich in demselben mit dem Gase zu brennbarem Dampf vermischt, an der Spitze des Stiftes ausströmt und letztern am Lämpchen erhitzt.

Die übrigen Teilfiguren zeigen noch einige andre Bestandteile des Apparates, der, wie durch die erste Abbildung ersichtlich ist, sich in einem eleganten Kästchen befindet und unter dem Namen Pyrochrom im Handel ist. Es ist also dem Künstler wie Liebhaber von jetzt an die Möglichkeit gegeben, wirklich mit dem Feuer zu malen, und auch in der Industrie wird der Apparat zum Verzieren von Gegenständen Verwendung finden.



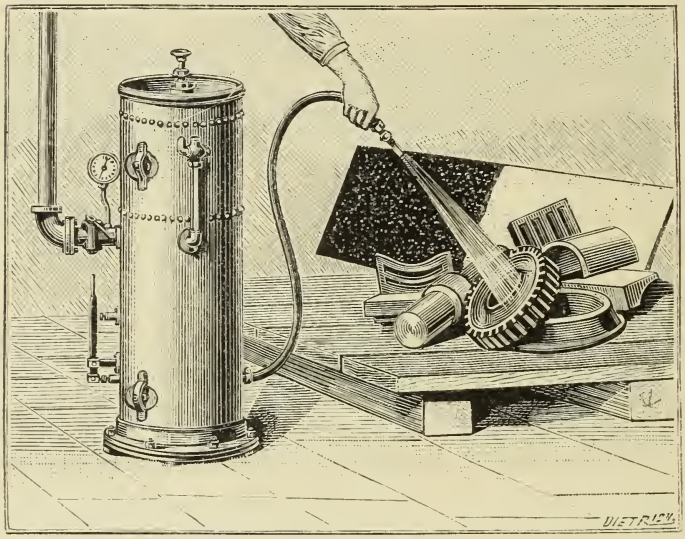
Die einzelnen Werkzeuge.

Glasätzung mittelst Sandstrahlgebläses.

Es war im Jahre 1873, als die schon drei Jahre vorher gemachte Erfindung Tilghmans, das Glas mit Sand zu ätzen, richtiger gesagt zu dekorieren, gelegentlich der Wiener Weltausstellung allgemein bekannt wurde und großes Aufsehen erregte. In der Maschinenabteilung war nämlich ein würfelförmiger Kasten von geringer Höhe und ganz einfacher Form aufgestellt, an dessen oberem Boden sich eine quadratische Oeffnung befand, in der eine dünne Stahlschablone eingesetzt war; diese zeigte die Silhouette der Ausstellungsrotunde mit darunter befindlicher Jahreszahl. Auf diese Schablone wurde ein kleiner Glaswürfel oder eine vierseitige Pyramide, welch letztere man so häufig als Thermometerständer benützt, gestellt, und durch einen Druck auf einen seitlich an der Kastenwand befindlichen Hebel das im Innern angebrachte Wurfrad in Bewegung gesetzt. Dieses schleuderte feinen Sand gegen die Schablone und bewirkte durch den heftigen Anprall des letzteren binnen wenigen Minuten das Mattscheuern des Glases an den unbedeckten Stellen, so daß das Abbild ganz deutlich auf der blanken Fläche hervortrat. Freilich gehörte eine besondere Phantasie dazu, in der unförmlichen Zeichnung, die fast das Aussehen einer Pfefferbüchse hatte, das Abbild der Rotunde zu erblicken. Gleich-

wohl wurde die Bedeutung der größter Verbesserung fähigen Erfindung von allen Fachmännern erkannt und mit vollstem Interesse begrüßt. Sie beruht auf genauer Beobachtung eines besonders an den Meeresküsten häufig stattfindenden Naturereignisses, das vorher von niemand für technische Zwecke studiert wurde.

Der Erfinder machte nämlich die Wahrnehmung, daß die Fenstergläser der den Dünen zunächst befindlichen Häuser durch die von den Stürmen gegen dieselben geschleuderten Sandmassen blind gescheuert, daher mattiert wurden. Was die Stürme bewirken, könnte ja auch durch ein Wurfgebläse erzielt werden, und diese Annahme war auch in der That richtig, wie die angestellten Versuche bewiesen. Durch die fortgesetzten Verbesserungen der Maschine, insbesondere durch das Dampfstrahlgebläse, ist man so weit fortgeschritten, daß diese Art der Aetzung, oder vielmehr Gravierung, jener der üblichen chemischen, die, nebenbei bemerkt, sehr gesundheitsschädlich ist, weil hierbei heftig wirkende giftige Säuren zur Verwendung kommen, gleiche Resultate liefert, und sie in vielen Fällen sogar überholt, so daß letztere voraussichtlich bald verdrängt werden wird.



Sandgebläse-Apparat.

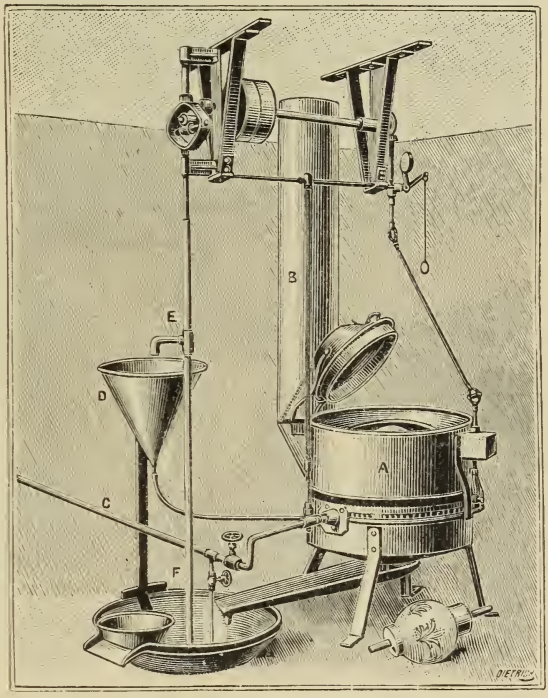
Von den verschiedenen Konstruktionen der Maschinen, die zum großen Teile darin übereinstimmen, daß komprimierte Luft zur Verwendung gelangt, sollen hier zwei in Wort und Bild vorgeführt werden. Die zur Dekorierung des Glases benützten Schablonen bestehen teils aus Papier, teils aus Gelatine oder Kautschuk.

Bei der ersten Maschine tritt die komprimierte Luft durch ein Rohr in den Apparat, der große Cylinder ist durch drei eingesetzte Trichter in drei gleiche Räume geteilt, von welchen der oberste zur Aufnahme des Sandes bestimmt ist, der in den unteren Trichter fällt, und welcher mit dem Luftrohre, das mit einer Regulievorrichtung versehen ist, in Verbindung steht. Das Zu- und Ausströmen des Sandes, der durch die komprimierte Luft in einen mit einem Spritzrohre versehenen Schlauch getrieben und das auf die mit der Schablone versehene Fläche gerichtet wird, ist durch einen Hebel zu regeln. Der Anprall des Sandes ist so heftig, daß das Eingravieren des Musters sich, wenn nicht eine besondere Tiefe beansprucht wird, binnen wenigen Sekunden vollzieht. Bei diesem Verfahren kann das Muster in matt auf glänzendem, durchsichtigem Grunde oder auch in umgekehrter Weise hergestellt werden. Bei sogenannten Ueberfanggläsern wird die gefärbte Schichte derart weggenommen, daß das reine farblose Glas zu Tage tritt. Uebrigens dient diese Maschine auch zum Gravieren in Metall, Durchbohren von Gestein, Putzen von Gußstücken u. s. w.

Bei dem Apparate zum Dekorieren von Glaskugeln und andern stark gekrümmten Flächen (Abbildung S. 355) werden diese in den Kessel A gebracht und mit dem Deckel, der mit einem Scharnier verbunden ist, verschlossen. Der Sand befindet sich in dem Trichter D, von wo er durch die Rohrleitung in den Kessel A gelangt und mittelst eines Dampfstrahles, der durch die Röhre C geht, die sich kurz vor der Einmündung in den Kessel mit jener von D vereinigt, gegen den Glaskörper geschleudert wird. Während der Gravierung fällt der Sand durch eine am Kesselboden angebrachte bedeckte Rinne in das daneben befindliche Gefäß F, wohin auch

ein Teil des kondensierten Dampfes durch die von C senkrecht absteigende Röhre geleitet wird. Der überschüssige Dampf entweicht aus dem Kessel A durch den Cylinder B, der mittelst des Dampfes in einen Brei verwandelte Sand im Behälter F wird durch eine oben angebrachte Pumpe vermöge des Pumprohres E in den Trichter D gehoben, um von hier aus abermals zur Verwendung zu kommen.

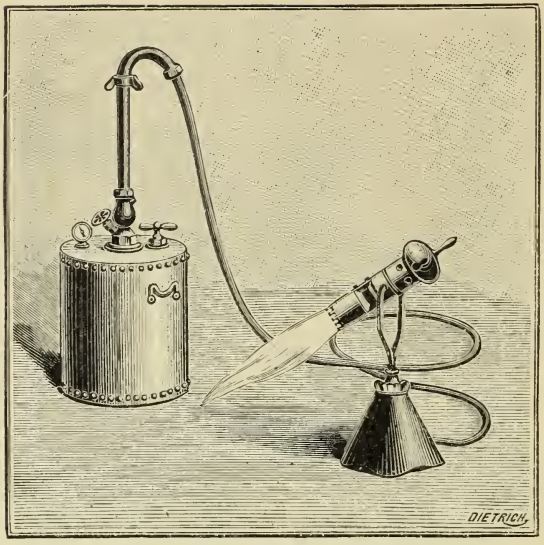
Heutzutage verbindet man dieses mechanische Gravieren auch mit der Photographie. Die Glasfläche wird mit einer bichromatischen Gelatineschicht überzogen, diese mit einem Negative bedeckt, dann der Lichteinwirkung ausgesetzt und das hierdurch entstandene Lichtbild durch heißes Wasser entwickelt, wobei die durch das Licht ungelösten Gelatineteilchen sich ablösen und hierdurch ein zartes Relief entsteht, das durch die Tiefenunterschiede selbst die feinsten Uebergänge vom hellsten Licht zu den tiefsten Schatten aufweist. Nach der Einwirkung des Sandstrahles wird die Schablone durch ein Schwefelsäurebad zerstört und die gravierte Fläche mit Wasser gereinigt. — Begnügt man sich mit einem bescheidenen Erfolge, so kann man mit kaum nennenswerten Kosten auf kleinen Glasflächen einige Versuche mit dem Sandgravieren vornehmen, wozu ein aus Zigarrenkistenbrettchen zusammengefügtes Kästchen genommen wird. Dessen Grundfläche kann quadratisch oder rechteckig sein und die Höhe die dreifache Länge einer Seite des Bodens haben; oben ist es mit einem verschließbaren Thürchen, unten mit einem zum Einschieben der Glasplatte bestimmten Falzrahmen zu versehen. — Die Schablone wird ähnlich wie ein Tapetenmuster aus Papier geschnitten, dann mit Leim oder Dextrin auf das Glas geklebt, dieses mit der unbedeckten Seite nach außen in den Falz geschoben und der Rahmen geschlossen. Der Kasten wird hierauf einige Centimeter hoch mit feinem Sand — noch besser aber mit einem Gemenge von feinen Schrotkörnern und Schmirgel — bedeckt und, nachdem der Deckel zugemacht wurde, in fast senkrechter Haltung so lange geschüttelt, bis durch den heftigen Anprall die unbedeckten Glasstellen mattiert sind, was von der Unterseite zu beobachten ist. Um nicht zu ermüden, kann das Schütteln in längeren Zwischenpausen wiederholt werden und hängt dessen Dauer von den mehr oder minder kräftigen Bewegungen, dann auch von der beabsichtigten schwächeren oder stärkeren Mattierung ab. Schließlich wird die Papierschablone mit heißem Wasser entfernt.



Glaskugelätzung vermittelst Sandgebläse.

Zusammenschmelzen von Metall und Glas.

Es ist bekannt, daß durch Reibung und Pressen dünnes Metall auf Glas fest haftet und wird diese Eigenschaft unter Beobachtung gewisser Vorkehrungen zum Dekorieren des Glases benutzt. Ferner wurde auch gefunden, daß geschmolzenes Metall nach dem Erkalten auf dem Glase eine adhärierende Schichte gibt; der verschiedene Schmelzpunkt der Metalle spielt hierbei freilich eine wichtige Rolle. Beispielsweise erwähnt, schmilzt Aluminium erst bei dem Erhitzen auf 600° C., während eine Legierung von 95 Teilen Zinn und 15 Teilen Zink schon bei 200° zu stande kommt, auf dem Glase dann sehr fest haftet und einen schönen Metallschimmer besitzt. Eine andere Mischung, bestehend aus 90 Teilen Zinn und 10 Teilen Aluminium schmilzt bei 390° C. und bietet die gleichen erwähnten Vorteile.



Lötapparat für Glas und Metall.

Sind die zu vereinigenden, gereinigten Glasteile am Ofen gleichförmig und bis zum bestimmten Schmelzgrade der Legierung erhitzt, so wird die Oberfläche der einen mit der Lötstange überrieben und das hierbei flüssig gewordene Metall mit einer Klinge aus Aluminium oder einem Kartonstreifen glatt ausgebreitet, dann die zweite Glasplatte daraufgegeben, fest angepreßt und beides erkalten gelassen.

Zum Löten kann auch das bekannte Werkzeug der Spengler, der Lötkolben, genommen werden. Er wird an einer Gasflamme oder mittelst einer Petroleumlötlampe (siehe Abbildung) so weit erhitzt, daß er den Schmelzpunkt des Lötmittels erreicht, hiermit wird dann von der Lötstange das nötige Metall aufgenommen und das Zusammenfügen beider Glasteile vorgenommen.

Wollte man den Lötkolben auf einen höheren Grad erwärmen, als jener des Lotes beträgt, so würde hierdurch das Metall oxydieren und sonach auch nicht am Glase haften bleiben.

Dieses Verfahren wurde von M. Margot erfunden und steht schon seit längerer Zeit bei der Glasdekoration in verschiedenen Fabriken in Uebung.

Kartonmodell-Ausschnitt.

Ein neues Autotypie-Verfahren.

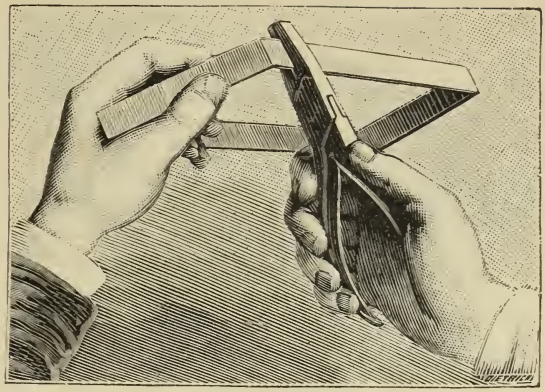
Durch die verschiedenen chemigraphischen Verfahren, die auf Photographie basierend erfunden wurden, hat der Buchdruck eine vordem nicht geahnte Bereicherung erhalten. Kaum gibt es mehr ein Buch, das des in irgend einem dieser Verfahren hergestellten Bilderschmuckes entbehrt. Der Holzschnitt-, der Stahl- und Kupferdruck konnten bezüglich rascher und billiger Herstellung den gesteigerten Anforderungen schon lange nicht mehr entsprechen und ließen besonders, wenn es sich um naturgetreue Wiedergabe handelte, teilweise viele Wünsche unbefriedigt.

Beschränkte sich anfangs die Herstellung photographischer Druckplatten mittelst chemigraphischen Verfahrens nur auf Bilder in Strichmanier, so ist es dank unausgesetzter und von Erfolg begleiteter Forschungen, durch welche sich besonders Professor Husnik in Prag hervorgethan hat, gelungen, mittelst eines zarten Gitternetzes (Rasterum) auch solche herzustellen, welche alle Feinheiten der Halbtöne aufweisen, so daß das Bild gleichsam aus lauter feinen Punkten zusammengesetzt erscheint und sich zum Abziehen auf der Buchdruckpresse vorzüglich eignet.

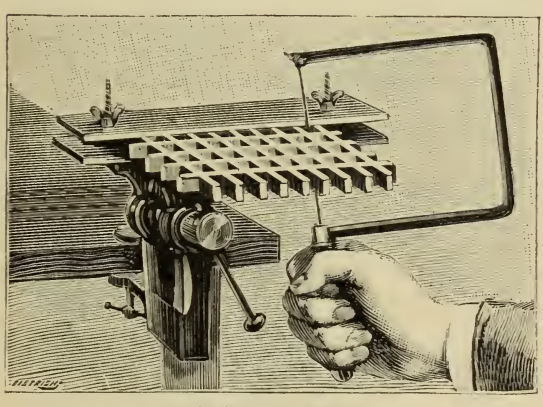
Die Aufzählung der verschiedenen Verfahren, deren jedes besondere Vorzüge besitzt, nebst ihren Erklärungen würde hier zu weit führen und können dieselben daher nur angedeutet werden. Den deutlichsten Beweis für die Güte derselben liefern die vielen illustrierten Zeitschriften

und Bücher, unter denen sich unser „Neues Universum“ befindet, dessen zahlreicher Bilderschmuck zum Teil mittelst chemigraphischer Verfahren hergestellt ist.

Mit der Anfertigung solcher Druckplatten beschäftigen sich fast ausnahmslos viele photographische Kunstanstalten; welch große Verwendung aber würden erstere finden, wenn es dem Photographieamateur gelänge, solche selbst anzufertigen? Unter mehreren Forschern hat nun auch Dr. E. Brard diese Aufgabe zu lösen versucht und nennenswerte Erfolge hierbei zu verzeichnen. Kann dieses noch immer geheim gehaltene Verfahren auch nicht bis in die kleinsten Einzelheiten beschrieben werden, um



Vorbereitung des Rahmens.



Vorbereitung der Armatur.

nach diesen Angaben sicher zu arbeiten, so ist es doch immerhin interessant genug, es in seinen Grundzügen kennen zu lernen. Bei diesem Autotypie-Verfahren sind folgende Hauptteile hervorzuheben:

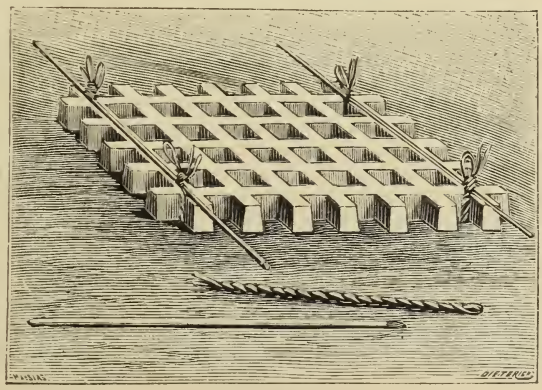
1. die Herstellung des Diapositives für die Druckplatte (des Clichés), auf gewöhnliche Art;

2. die Präparation der lichtempfindlichen Gelatineplatte; erstere besteht aus einer Mischung von 12 g doppeltchromsaurem Kali (Pottasche), 6 g doppeltchromsaurem Ammoniak und 1000 g destilliertem Wasser;

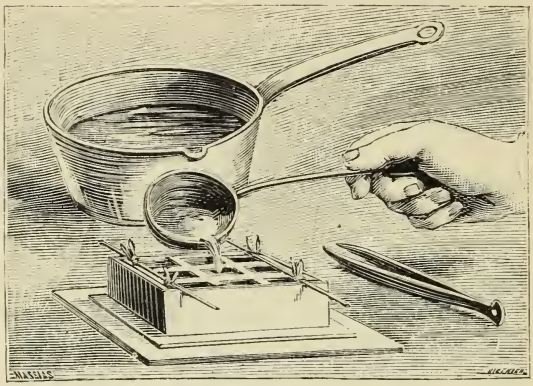
3. das Kopieren eines Negatives von voriger Platte im photographischen Kopierrahmen mittelst der aufgelegten Gelatineplatte, wobei für Halbtöne das schon früher erwähnte feine Quadratnetz zwischengegeben werden muß. Dieses Kopieren erfordert zum Erkennen der richtigen Belichtungszeit eine besondere Uebung, da sonst nie ein brauchbares Bild erzielt werden kann;

4. das Entwickeln der kopierten Platte, vorerst mit kaltem, dann mit warmem Wasser, welches so lange fortzusetzen ist, bis das Relief deutlich hervortritt, dann darauffolgendes gründliches Auswaschen des gelösten Bichromates in womöglich fließendem Wasser. Schließlich läßt man die Platte ohne Anwendung von Wärme trocknen;

5. das Abformen der Druckplatte (des Clichés). Hierzu benutzt Dr. Brard ein Schwefelkiespräparat, das er mit dem Namen Pyritol bezeichnet, trocken ist und bei 115° C. schmilzt. Es erhärtet sich sehr rasch.



Die fertige Armatur.



Guß des Pyritols.

Auf die wagerecht und mit dem Relief nach oben gelegte Platte wird ein Karton gegeben, dessen Ausschnitt, wie unsre erste Abbildung zeigt, nur die für den Abdruck bestimmten Partien freiläßt, dann wird der Rand mit einem Rähmchen aus Messingblech, dessen Höhe 23 mm beträgt und mit Hinzurechnung der erhöhten Reliefpartien jener vom Letternsatze des Buchdruckes gleichkommt, umschlossen. Wie das Rähmchen hergestellt wird, zeigt die zweite Abbildung.

Zum Widerstand gegen den Pressendruck muß der Pyritolguß durch einen Rest aus Letternmaterial verstärkt werden, zu welchem Zwecke aus letzterem eine der Höhe entsprechende Platte gegossen und diese mit der Laubsäge gitterförmig durchbrochen wird (dritte Abbildung). Diese Armatur muß, wenn sie auf das mit dem Karton belegte Negativ gegeben wird, mit der Umrahmung gleiche Höhe haben.

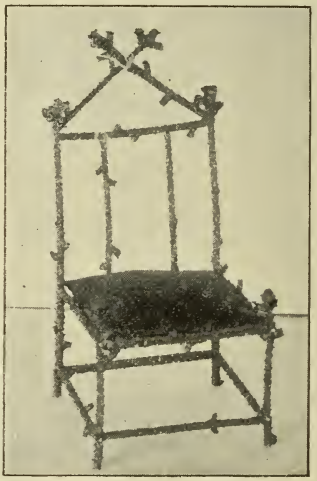
Nun wird das Negativ samt den Innenwänden des Rähmchens schwach aber gleichförmig eingeölt, eine dünne Lage Pyritol aufgegossen, und die Armatur, auf welche zwei Querstäbe mit feinem Draht zu binden sind, eingesetzt, wie die vierte Abbildung zeigt. Hierauf sind die Hohlräume der Armatur mit Pyritol zu füllen, was unsre letzte Abbildung veranschaulicht. Dadurch erhält man ein typographisches Cliché, bei dem es nicht nötig ist, es wie bei einem auf gewöhnlichem zinkographischen Wege erzeugten auf einem Holzblock zu befestigen und das daher ohne weiteres im Letternsatz eingeschaltet werden kann.

Anscheinend ist dieses Verfahren sehr einfach, bedarf aber zweifellos großer Uebung, um ein brauchbares Cliché zu erhalten.

Anfertigung von Puppenmöbeln aus Tannenzweigen.

In den meisten Familien wird wohl zur Weihnachtszeit ein Tannenbaum im Lichterschmuck prangen; bei vielen wird es auch Sitte sein, den Christbaum zu Neujahr und noch mehrmals anzuzünden. Wenn nun der Baum in der warmen Stube steht, fallen schon nach kurzer Zeit die Nadeln ab, und die Zweige des Baumes werden rot. Hauptsächlich werden die Zweige der Fichte oder Rottanne beim Trocknen rot. Läßt man nun Zweige der Fichte auf dem Ofen trocknen, so entfalten die Jahresenden sich zu prächtigen Rosen; die Seitentriebe werden zu Röschen. Es lassen sich auch junge Triebe aus älteren herausdrehen (nur bei vollständiger Trockenheit); die Rosen dieser älteren sind jedoch, wenn sie noch etwas getrocknet werden, ebenso prächtig, wie die der jungen.

Aus solchen Zweigen lassen sich nun herrliche Sachen, besonders Puppenmöbel herstellen. Wir beschreiben zunächst einen Stuhl



Einfacher Stuhl aus Tannenzweigen.

einfacherer Art, wie ihn obenstehende Abbildung zeigt. Als Sitz schneidet man ein quadratisches Stück Karton oder Pappe von 7 cm Seitenlänge, gibt eine dünne Schicht Watte darauf und überzieht alsdann mit passendem Seidenstoff, vielleicht rot oder blau. (Der geehrte Leser möchte aber vornherein

solchen Stoff wählen, von dem er mehr besitzt; denn wenn man sich die Mühe gibt, eine ganze Garnitur anzufertigen, wünscht man, daß alle Stücke mit demselben Stoff überzogen sind.) Alsdann schneidet man 9 Stäbchen ohne Röschen, ein klein wenig (1—2 mm) länger als das Polster. Die zwei vorderen Beine schneidet man 7 cm lang mit Röschen, die zwei hinteren Lehnbeine etwa 13 cm lang und fügt nun die einzelnen Teile durch Stecknadeln ineinander. (Die Stecknadeln werden quer durch die Stuhlbeine gestochen in das Mark der Verbindungsstäbchen.) Die Stecknadeln müssen so durchgestochen werden, daß das Polster etwa 5 oder 5,5 cm hoch steht. Am leichtesten arbeitet es sich mit Stahlnadeln mit schwarzen Köpfchen. Das Durchbohren der Stäbchen mit Nadeln ist schwierig; doch kann man es sich sehr bequem machen, wenn man sich von einem Uhrmacher eine Reibahle besorgt. Sie muß die Dicke einer Stecknadel haben, ist etwa 7 cm lang und kostet 15 bis 25 Pfennig. Zum Gebrauche versieht man sie mit einem Heft und schleift sich die Spitze etwas scharf. Die Lehne setzt man sich vorher zusammen aus den beiden Querstäben und den Verbindungsstäben. Die Stäbchen werden ebenfalls mit Stecknadeln verbunden. Die Löcher müssen unter jeder Bedingung rechtwinklig eingebohrt werden; denn sonst würde das Ganze nach Fertigstellung schief sein. Zur Zierde setzt man obenauf noch zwei Stäbchen mit Rosen und bindet sie mit einem passenden Seidenbändchen zusammen. Die Enden sind durch Nadeln an den Lehnsäulchen über dem oberen Querstabe befestigt. Alsdann wird der Sitz eingefügt; er muß in den oberen Rahmen passen und wird befestigt, indem man Stecknadeln durch die Stäbchen im Karton feststeckt.

Tischchen aus Tannenzweigen.

Einfacher als dieser Stuhl ist ein Tischchen wie es die nächste Abbildung zeigt. Man schneidet sich einen Kreis aus dicker Pappe, etwa 5 cm Durchmesser und überzieht ihn, allerdings ohne Watte, auf der oberen Seite mit Seidenstoff, welcher auf der Unterseite mit einem andern Stück vernäht ist. Man wählt dann drei schöne Stäbchen mit Rosen von etwa 12 cm Länge. Durch jedes Stäbchen sticht man unter der Rose eine Stecknadel fest in die Tischplatte. Die Stäbchen werden so gegeneinander gebogen, daß sie sich in der Mitte kreuzen. Hier werden sie mit einem schönen Seidenbande zusammengebunden. Wenn nun dieser Dreifuß nicht richtig steht, schneidet man von seinen

Fußbank aus Tannenzweigen.

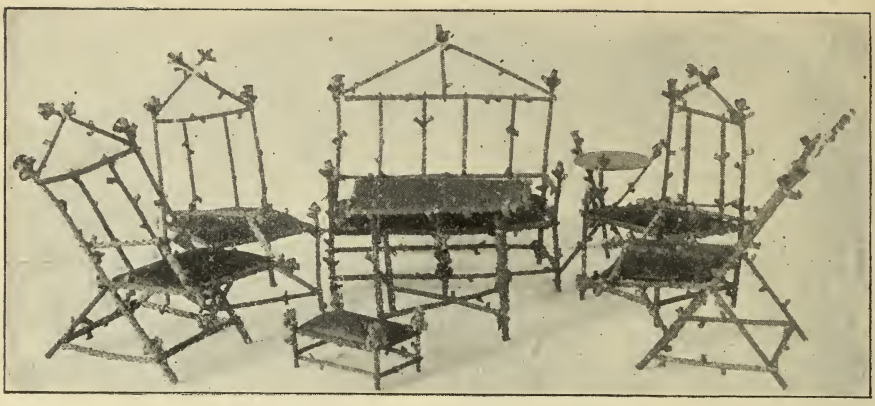
Füßen ab. Dieses Tischchen kann auch überall als Ziergegenstand Anwendung finden.

Die folgende Abbildung zeigt uns eine Fußbank. Ihre Länge beträgt 5 cm, ihre Breite 3,5 cm und ihre Höhe 2 cm.

In der vierten Abbildung ist eine Lehnbank dargestellt, deren Abmessungen folgende sind: Länge des Polsters 15 cm, Breite 6 cm. Es wird 5 cm hoch angebracht. Höhe der vordersten Eckſäulchen 8—9 cm, Höhe der hinteren 13—15 cm, Länge der Lehnenstäbchen 5,5 cm. Als Schmuck setzt man obenauf einige Stäbchen mit Röschen, welche ebenfalls zusammengebunden werden.

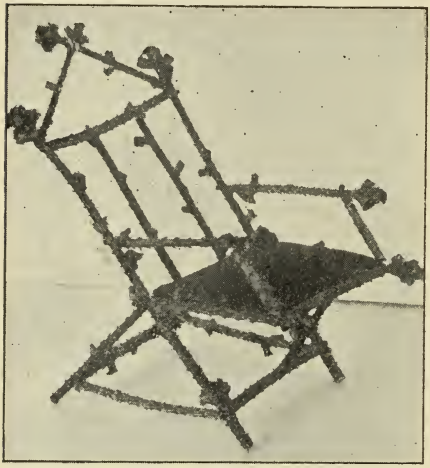
Ein Tisch einfacherer Art wird auf folgende Weise hergestellt: die Tischplatte wird aus Pappe geschnitten, 10 cm lang und 8 cm breit, und mit Seide ohne Watte überzogen. Die Tischplatte wird mit geraden Stäbchen eingerahmt, indem die Stäbchen an die Tischplatte mit Nadeln angesteckt werden. Alsdann sticht man durch die

Lehnbank aus Tannenzweigen.

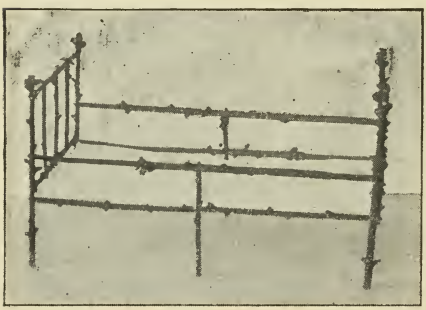


Eine Garnitur einfacher Möbel aus Tannenzweigen.

Tischplatte in jeder Ecke eine Nadel etwa $1\frac{1}{2}$ cm von derselben entfernt ein (man wähle dazu weiße Nadeln mit flachen Köpfen).



Lehnstuhl aus Tannenzweigen.



Ein Bettgestell aus Tannenzweigen.

An dieselben sticht man die 8 cm langen Tischbeine, welche unten durch ein Kreuz miteinander verbunden werden. Durch beide Stäbchen sticht man nun eine Nadel und setzt oben darauf ein Röschen.

Wenn man nun noch einen Stuhl, wie vorhin beschrieben, angefertigt hat, so ist eine einfache Garnitur fertig, die in unserm Bilde zusammengestellt ist. Auf diesem sehen wir auch im Vordergrunde außer den vorher besprochenen Möbeln einen andern Stuhl, dessen Anfertigung mehr Geschicklichkeit erfordert und der in der nächsten Abbildung besonders dargestellt ist.

Seine Abmessungen sind folgende: Polster 7 cm lang, $5\frac{1}{2}$ cm breit. Länge der langen Säulchen 15—16 cm. Das Polster ist an derselben 7 cm vom unteren Ende entfernt angebracht. Die beiden Säulchen in der Lehne sind 7 cm lang. Der Schmuck auf der Lehne ist wie beim andern Stuhle.

Unsre letzte Abbildung zeigt uns ein Bett. Die Abmessungen sind jedem anheimgestellt, da man sich bloß das eigene Bett zu messen braucht und danach im Verhältnis die Länge der einzelnen Teile bestimmt. Als Boden setzt man ein passendes Stück Pappe ein, das mit Nadeln festgesteckt wird. Sollten einzelne Stäbchen zu kurz sein, so verbindet man sie durch eine Nadel ohne Kopf. In der Abbildung ist eine Stange gestückelt und etwas auseinandergezogen, so daß die Nadel zu sehen ist.

Statt des Bettes kann man auch eine Wiege anfertigen. Die Mittelsäulchen werden dann fortfallen und ein Paar krumme Stäbchen werden die Bogen bilden, welche durch Nadeln von unten an die Füße gesteckt werden. Jedenfalls müssen die Köpfe in die Bogen eingedrückt werden, damit sie nicht vorstehen.

Wie fertigt man sich selbst eine altdeutsche Hängelampe?

Sollte unsern Lesern nicht etwa der Name „Kleineisenarbeit" bekannt sein, so haben sie jedenfalls schon oft die hübschen Gegenstände aller Art, entweder nur aus Blechstreifen zusammengesetzt oder in Verbindung mit einfachen Ornamenten verziert, gesehen und Gefallen daran gefunden.

Gewiß ist denn auch bei ihnen die Lust rege geworden, derlei selbst herzustellen, was um so weniger schwer fallen würde, weil ja schon einige Geschicklichkeit in andern Handfertigkeiten besteht und die Kleineisenarbeit sehr leicht ausführbar ist. Hält man eifrige Umschau, so finden sich die Muster hierzu in großer Auswahl, man kann sie auch selbst entwerfen, da sie größtenteils nur aus einfachen und Doppelspiralen zusammengesetzt sind und doch so große Vielseitigkeit bieten.

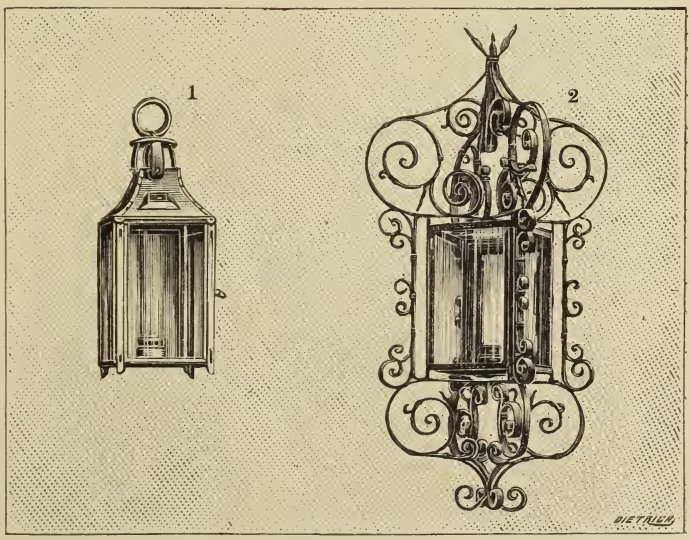
Das Material, bestehend aus 3—5 mm breiten Eisen- oder Zinkblechstreifen, die mit der Maschine geschnitten, jeder Klempner oder Schlosser billig liefert, bereitet keine besonderen Kosten, endlich sind nur wenig Werkzeuge erforderlich, von denen ein kleiner Hammer, eine Feile und eine scharfe Kneipzange ohnehin meistens vorhanden sind, zu welchen nur noch eine kleine Rundzange mit cylindrischen Backen, ein Flachzange, eine starke Schere mit Stahlblättern, ein Schläger, das ist ein kurzer Stahlstift zum Durchschlagen von Löchern, ein kleiner Schlagmeißel mit etwa 5 mm langer Schneide, eine kleine eiserne Richtplatte von ungefähr 10 cm im Geviert und endlich verschiedene Stifte zum Vernieten hinzukommen. Alle diese Werkzeuge sind in jeder Eisenhandlung zu haben, nicht teuer und können auch später für verschiedene andre Arbeiten benutzt werden.

Wenn auch eine Anleitung für ähnliche Arbeiten schon in einem früheren Bande dieses Jahrbuches (14. Band, Seite 331—336) gegeben wurde, an welche hiermit erinnert wird, so ist doch eine weitere kurze Besprechung insofern nicht überflüssig, als sie zur Ergänzung derselben, unterstützt durch die Abbildung einer einfachen Lampe (1) nebst deren Verzierung (2), dient.

Eine derartige Lampe (1) erhält man schon für ungefähr 50 Pfennige bei jedem Klempner, der auch, wenn man es nicht selbst thun will oder kann, das Dach derselben herunternimmt. Uebrigens ist solches mit einiger Veränderung der Zeichnung nicht einmal notwendig und können am Dache die Verzierungen ganz gut angebracht werden, was man bald ohne weitläufige Erklärung von selbst herausfindet. Ist aber ersteres der Fall, so werden die Glaswände, um sie nicht zu zerbrechen, am Beginne der Arbeit aus den Fälzen gezogen, um sie später wieder einzusetzen.

Raschen und sicheren Arbeitens wegen wird auf starkes Papier oder Pappe eine Seite der Lampe nebst den Verzierungen, und zwar nur je eine der letzteren, gezeichnet, wozu die Abbildung 2 die nötigen Anhaltspunkte gibt. Da diese Verzierungen bloß aus Spiralwindungen bestehen, kann das Zeichnen auch von Ungeübteren vorgenommen werden.

Nach dieser sogenannten Werkzeichnung sind die Blechstreifen zu schneiden und zu biegen, welch letztere Arbeit teils mit der Rund-, teils an den rechten Winkeln mit der Flachzange und als Nachhilfe auch mit freier Hand vorzunehmen ist. Bei Zink-



1 Eine 50 Pfennig-Lampe. 2 Verzierung derselben mit Eisenblechen.

streifen ist dieses leichter als bei dem Eisenblech. Die Vergleichung der gebogenen Zieraten durch Auflegen auf das Muster fördert das rasche Arbeiten und soll daher nicht unterlassen werden. Wie viele Teile erforderlich sind, ist ganz leicht aus der Abbildung 2 zu ersehen.

Sind alle Teile vorhanden, so werden zuerst die vier geraden Doppelstäbe, die um 1 bis 2 cm länger als die Laternenhöhe sein sollen, an den Eckkanten aufgenietet, wozu die erforderlichen Löcher, nämlich je eines oben und unten, vorgeschlagen werden müssen. Hat man einen Drillbohrer, so werden sie mit diesem gemacht. Hierauf werden die Seitenverzierungen mit Bunden an die Stäbchen geschlossen. Für diese Bunde werden von den Blechstreifen 10—12 mm lange Stücke in erforderlicher Anzahl abgetrennt, um die zu verbindenden Stellen herumgebogen, was mit der Flachzange geschieht, und mit letzterer festgedrückt. Es sollen nicht mehr Bunde angelegt werden, als unbedingt nötig sind.

Hat man dann die Gläser wieder in die Fälze geschoben, so sind die unteren und oberen Verzierungen aufzusetzen. Hiervon bestehen die größeren aus Doppelspiralen, deren gerade Mittelstreifen über die diagonalen Ecken der Laternenböden, also sich überkreuzend, gelegt und an die vertikalen Stäbe geschlossen werden müssen. Dieses Anfügen, wie auch jenes der kleinen und einfachen Spiralen geschieht ebenfalls mit Bunden, die Ausläufer der oberen Verzierung können mit der Flachzange schraubenförmig gedreht und hierauf nach auswärts gebogen werden. — Sind die Bunde auch noch so fest angedrückt, wird es dennoch geschehen, daß sich die Teile ein wenig verschieben lassen. Diesem abzuhelfen und teils auch der Verschönerung wegen werden sie mittelst eines Pinsels mit Eisenlack überzogen, worauf dann nach dem Trocknen ein Verschieben nicht mehr stattfinden kann. Der benutzte Pinsel ist sofort mit Terpentinöl zu reinigen und gut auszuwaschen, damit er nicht verdirbt. Zur weiteren Verschönerung sind alle Kanten und Bunde mit flüssiger Goldbronze zu überziehen, worauf der Gegenstand fertiggestellt ist.

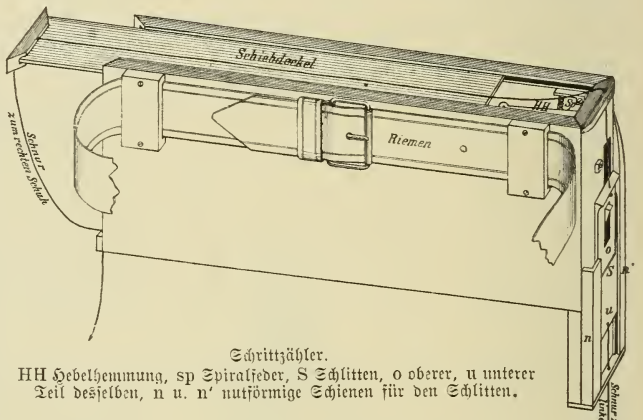
Ein zum Aufhängen der Laterne bestimmtes Kettchen kann man aus den Blechstreifen, die jedoch etwas schmäler sein sollen, oder aus Drahtstücken, die S-förmig gebogen und aneinander geschlossen werden, anfertigen.

Wird die Arbeit mit Liebe zur Sache betrieben, ist man bald im stande, ohne weitere Angaben die hübschesten Dinge, wie Rähmchen, Kettenglieder, kleine Wandarme, Ampeln, Ständer, Gitter, Konsolen und so vieles andre herzustellen, die, wenn man die Muster selbst erfindet, für den Geber wie Nehmer besonderen Wert besitzen werden.

Wie kann man sich einen Schrittzähler selbst anfertigen?

Sieht man es dem einfachen Kästchen, das uns unsre erste Abbildung vorführt, an, daß es im stande ist, 200000 Schritte zu zählen? Nun, der Respekt vor dieser Leistungsfähigkeit soll uns nicht hindern, in das Geheimnis des Mechanismus einzudringen und — falls wir uns eine ziemliche Handfertigkeit erworben haben — ein solches Maschinchen selbst zu bauen.

Der knappe Raum in diesen Spalten gestattet nur, zu zeigen, wie unser Schrittzähler gehandhabt wird und funktioniert; indes wird der scharfsinnige und aufmerk-

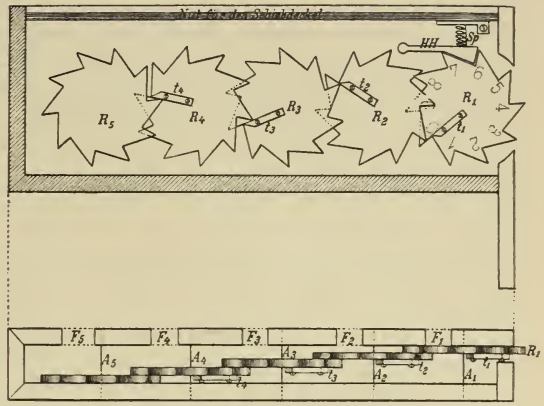


Schrittzähler.
HH Hebelhemmung, sp Spiralfeder, S Schlitten, o oberer, u unterer Teil desselben, n u. n' nutförmige Schienen für den Schlitten.

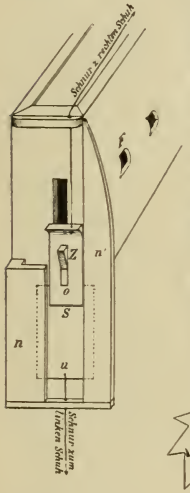
same Leser auch aus dieser bloß genetischen Beschreibung so viel entnehmen können, daß er über das Prinzip im klaren ist; die beigefügten Abbildungen belehren ihn über die Größenverhältnisse und Anordnung der einzelnen Teile.

Der Schrittzähler wird vermittelst eines Riemens (siehe Abbildung) so um die Hüften geschnallt, daß er durch den Rock (eventuell auch durch die Weste) verdeckt wird; sodann bindet man die Schnüre (oder besser Darmsaiten, erstere zerfasern sich bald infolge der Reibung an den scharfen Kanten), die vom

oberen und unteren Teile des Schlittens S (sichtbar in der ersten und zweiten Abbildung) ausgehen und unter der Hose durchgezogen worden sind, an den rechten, bezw. linken Schuh. Die Länge der Schnüre muß durch Knoten so reguliert werden, daß bei „Habt Acht!"-Stellung der in den nutförmigen Schienen n und n' gleitende Schlitten eben noch seinen höchsten Stand einnimmt, aber im Augenblick, wenn man den linken Fuß vorsetzt, auch schon abwärts gleitet und dabei den aus einem Spalt hervorragenden Zahn des Rädchens R_1 (dritte Abbildung) mitnimmt, bis dieser wieder in das Innere eintritt. Der rechte Fuß zieht sodann den Schlitten wieder so weit hinauf, daß er über dem schon in Bereitschaft stehenden nächsten Zahn einklappen kann. Die Hebelhemmung im Innern (HH in der ersten und dritten Abbildung) verhütet eine Rücktrift des Rädchens, wenn sich der Schlitten an dem hervorragenden Zahn hinanschiebt. Hier möge folgendes eingeschaltet werden: Der Schlitten selbst besteht aus zwei Teilen o und u, die durch einen Stift ineinander gesteckt werden, so daß o eine wenn auch kaum merkliche Drehung nach außen ausführen kann. Die Spiralfeder sp ist insofern von Belang, als der Hebel allein infolge seines geringen Gewichtes, das höchstens die Reibung in den Achsenlagern zu überwinden im stande ist, durch die Rotierung des Rädchens in eine hüpfende Bewegung geraten und dadurch seinen Zweck, nach jedem Zahnausschnitt mit Nachdruck einzugreifen, nicht erfüllen würde. Sind die Rädchen zu dick, so daß durch die gegenseitige Reibung z. B. das Rädchen R_3 das Rädchen R_4 zu vorzeitiger Bewegung anregt, oder sitzen die Achsen in ihren Lagern zu locker, wodurch der ganze innere Mechanismus schlottert, so müssen alle Rädchen mit solchen Hemmungen ausgerüstet werden.

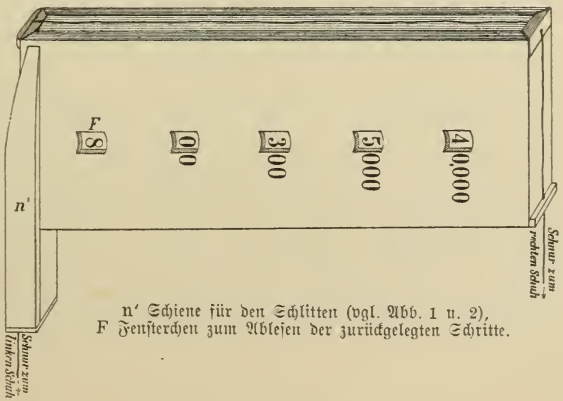


Beschaffenheit und Anordnung der Rädchen.
HH Hebelhemmung, Sp Spiralfeder, R_1—R_5 Rädchen, t_1—t_5 Antriebvorrichtung, A_1—A_5 Achsen der Rädchen, F_1—F_5 Fensterchen (vgl. Abb. 4).



S Schlitten, o oberer, u unterer Teil desselben, n u. n' nutförmige Schienen, Z der hervorragende Zahn des ersten Rädchens (vgl. Abb. 3), F Fensterchen (vgl. Abb. 4).

Nach dem zehnten Zuge des linken Fußes, also nach zehn Doppelschritten, vollendet das Rädchen R_1 eine Umdrehung und regt jetzt vermittelst seiner Antriebsvorrichtung t_1 (siehe die dritte Abbildung) das benachbarte Rädchen R_2 zu einer Zehntelumdrehung an, dieses greift wiederum nach jedem hundertsten Zuge in das dritte Rädchen ein u. s. w. Die Kehrseite der Rädchen, welche in der Zeichnung nicht sichtbar ist, zeigt in der Peripherie fortlaufend die Zahlen 0—9, und zwar die Ziffer 0 im Winkel desjenigen Zahnes, der die vorerwähnte Antriebsvorrichtung (t_1—t_4) trägt. Durch die Fensterchen F in der Seitenwand (siehe letzte Abbildung) kann man diese Ziffern und damit direkt ablesen, wie viel Züge, d. i. Doppelschritte, erfolgt sind. Die Abbildung gibt uns zugleich ein

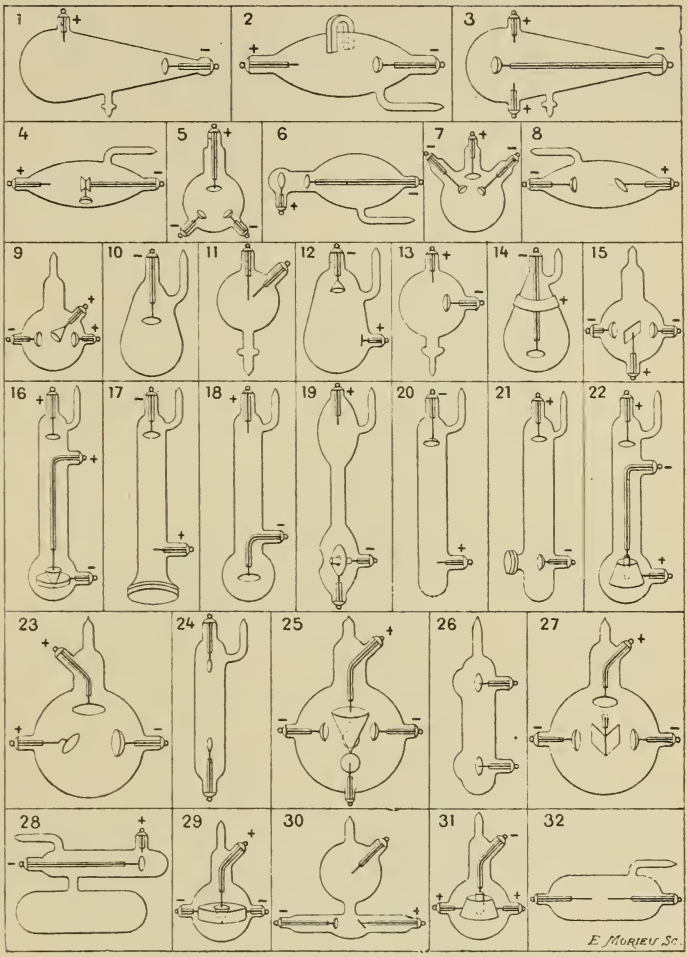


n' Schiene für den Schlitten (vgl. Abb. 1 u. 2), F Fensterchen zum Ablesen der zurückgelegten Schritte.

Beispiel; dort lesen wir, rechts beginnend, 4, 5, 3, 0, 8, d. i. 40000 + 5000 + 300 + 00 + 8 = 45308 Doppel- oder 90616 einfache Schritte. Die höchste Zahl, die sich ablesen läßt, ist 99999; unser Schrittzähler zeigt also 99999 Doppel-, d. i. 199998 einfache Schritte. Angenommen nun, wir machen (Militär-) Schritte zu je 75 cm, so ergeben sich (statt 199998 der Einfachheit wegen) 200000 × 75 cm = 15000000 cm = 150000 m = 150 km. Da man zur Zurücklegung dieser Strecke mindestens zweier Tage bedarf, so reicht auch der Schrittzähler reichlich für zwei Tage aus, bevor er wieder auf den Anfangspunkt eingestellt werden muß; dies geschieht, indem man den Schiebdeckel (erste Abbildung) herauszieht und jedes Rädchen so lange dreht, bis überall die Ziffer 0 durch die Fensterchen F sichtbar wird.

Neues von den X-Strahlen.

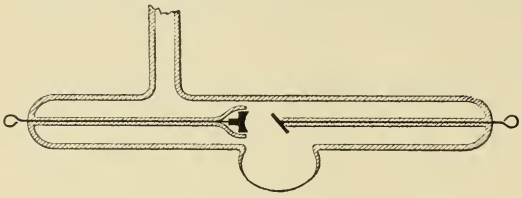
Die große Entdeckung des deutschen Gelehrten Röntgen, deren wir im vorigen (17.) Jahrgang in zwei Aufsätzen (S. 254—258 und S. 334—339) eingehend gedacht haben, hat noch lange nicht als abgeschlossen zu gelten; in edlem Wettstreite mit dem Entdecker suchen deutsche und ausländische Physiker die Ergebnisse zu verbessern und ihre Anwendung zu erweitern, um möglichst großen Nutzen für Theorie und Praxis daraus zu ziehen. Schon in unserm vorjährigen zweiten Aufsatz über die X-Strahlen konnten wir bemerken, daß man die Hittorfschen Röhren, die zu dem Experimente nötig sind, möglichst zu vervollkommnen gesucht hat, und daß fortwährend neue Röhren empfohlen werden. Wir geben hier zunächst eine Uebersicht über die hauptsächlich in Gebrauch befindlichen Röhren, die sich in drei Gruppen teilen lassen. Bei den einen benutzt man die direkte Wirkung der Strahlen, die andern liefern reflektierte Kathodenstrahlen, bei den dritten sind beide Wirkungen vereinigt. Von den hier abgebildeten 32 Röhren gehören Nr. 1—4, 6—7, 10—14, 17, 18, 20, 21, 24, 26, 28, 32 zur ersten, Nr. 5, 8, 9, 15, 16, 23, 25, 27, 29, 30 zur zweiten, Nr. 19, 22, 31 zur dritten Gruppe. Nr. 1 und 2 sind Crookessche oder Hittorfsche Röhren, die bei längerer Wirkung leidliche Ergebnisse liefern; dabei bietet Nr. 2 den Vorteil, daß man die konkave Kathode, die um ein Gelenk beweglich ist, durch einen Hufeisenmagneten in abwechselnd verschiedene Stellungen bringen kann, was eine gleichmäßige und daher langsamere Abnutzung der Röhre zur Folge hat. Bei Nr. 3, einer Séguyschen Röhre, liegt die konkave Kathode dicht an der Glaswand, so daß ihr Brennpunkt sich außerhalb des Glases befindet. Ihre sonst guten Ergebnisse werden durch die unvermeidliche starke Erhitzung des Glases (gegenüber der Kathode) etwas beeinträchtigt. Nr. 4, eine Woodsche Röhre, erzielt den Wechsel der Stellung der Kathode, den Nr. 2 durch einen Magneten erreicht, einfach durch ihre Schwere, indem die an einer drehbaren Rolle befestigte Kathode bei einer Drehung der Röhre um eine horizontale Achse infolge ihrer Schwere immer nach unten hängt, also immer andern Teilen der Glaswand gegenüber liegt. Nr. 5, von Séguy erfunden, besitzt zwei Kathoden, darüber die konkave Platinanode; sie liefert nach ganz kurzer Wirkungsdauer sehr deutliche Bilder. Nr. 6, von dem Mechaniker Chabaud verfertigt, zeigt als Anode eine Aluminiumscheibe, die von den Kathodenstrahlen durchdrungen wird, was zwar eine Schwächung der Strahlen bewirkt, aber ihnen ihre sonstigen Eigenschaften nicht raubt. Die Séguysche Röhre Nr. 7 hat wiederum zwei Kathoden; sie ist nicht lange brauchbar, weil sich an der betreffenden Glasstelle bald zu viel Metall niederschlägt. Nr. 8 ist eine Thompsonsche Röhre von trefflicher Wirkung, nur daß ein großer Teil der Strahlen bei der Reflexion verloren geht. Die Röhre Nr. 9, von Séguy, hat zwei Anoden, von denen die eine, ein hohler Platinkegel, als Reflektor dient. Ihre Wirkung ist hinsichtlich der Zeitdauer und des Ergebnisses ausgezeichnet. Die Röhre Nr. 10, von d'Arsonval, bedarf Teslascher Ströme von hoher Wechselzahl. Sie hat nur einen Pol und beschlägt sich leicht mit Metall, spricht aber leicht an. Nr. 11 stellt eine der ältesten Séguyschen Röhren dar, mit fadenförmiger Kathode. Die Wirkungsdauer ist lang und das Ergebnis trotzdem nicht hervorragend. Nr. 12, eine Röhre von Puluj, hat eine Platinkathode, die auf der konvexen Rückseite durch massives Glas isoliert ist, um die Verluste der Rückstrahlung zu vermindern. Die Luft im Inneren ist bei ihr auf $^1/_{1000000}$ verdünnt. Man erhält von ihr bei längerer Wirkungsdauer ein gutes Ergebnis. Nr. 13 ist eine kugelförmige Röhre von Séguy von ziemlich guter Wirkung. Nr. 14, von d'Arsonval, bedarf wiederum Teslascher Ströme. Im Inneren der Röhre befindet sich nur ein Pol, die Kathode; als Anode dient ein außen umgelegter Metallring. In ihrer Wirkung ähnelt sie Nr. 8. Für wiederholte Versuche eignet sich sehr gut Nr. 15, eine Röhre von Le Roux. Sie hat zwei Kathoden und gibt nach zwei verschiedenen Richtungen hin X-Strahlen, da



Verschiedene Röhren für X-Strahlen.

die zwischen jenen stehende Anode schräg gestellt ist, man kann folglich mit ihr gleichzeitig zwei Aufnahmen machen, die bei kurzer Belichtungsdauer recht gut ausfallen. Nr. 16 bis 18 sind Séguysche Röhren. Bei Nr. 16 ist die Kathode cylindrisch, eine Anode von Kegelform ragt in sie hinein, eine zweite in größerer Entfernung verhütet jeglichen Strahlenverlust, so daß man nach kurzer Dauer ein gutes Ergebnis erzielt. Nr. 17 gleicht der im 16. Jahrgang (Seite 234–239) geschilderten Lenardschen Röhre. An dem einen Ende befindet sich eine polierte Ansatzfläche, parallel zur Kathodenfläche, um die zu bestrahlenden Körper daran zu legen. Bei Nr. 18 sind die Pole vertauscht; sie erhitzt sich leicht. Nr. 19, eine Röhre von Rufz, ist theoretisch sehr vollendet ausgedacht, doch bleibt die Praxis leider hinter der Theorie zurück. Sie hat zwei Anoden und ist an der Stelle, wo die Strahlen austreten, konkav gestaltet. Die Kathode durchdringt die eine (scheibenförmige) Anode, ohne sie zu berühren, und entsendet ihre Strahlen nach allen Seiten hin. Die Bilder werden nur teilweise scharf. Nr. 20 ist eine einfache Crookes-Hittorfsche Röhre mit cylindrischer Kathode. Da ihre Pole sehr weit voneinander entfernt sind, so kann man eine ziemlich große Schlagweite verwenden, ohne daß man zu befürchten hat, daß die Funken außen überschlagen. Obwohl sie nicht die besten Bilder liefert, ist sie doch vielfach in Gebrauch. Von den Séguyschen Röhren Nr. 21—23 hat die erste eine cylindrische Kathode und gegenüber ein Fenster mit auswechselbarer Scheibe aus verschiedenen Stoffen zur direkten Beobachtung dieser. Nr. 22 zeigt zwei Anoden, deren eine als Reflektor dient, und eine cylindrische Kathode. Die reflektirende Wirkung unterstützt hier wesentlich die direkte. Mit Nr. 23 kann man sehr schnell radiographische Bilder von beträchtlichen Dimensionen gewinnen, da sie eine ziemlich große Kugel bildet. Nr. 24 ist eine der ersten Röntgenschen Röhren, und daher von besonderem Interesse. Die (umkehrbaren) Pole sind an ihren Enden mit kleinen Aluminiumknöpfen versehen, die ein Ausstrahlen nach allen Seiten ermöglichen. Nr. 25, von Brunet und Séguy, zeigt eine vierfache Wirkung. Die kegelförmige Platinanode,

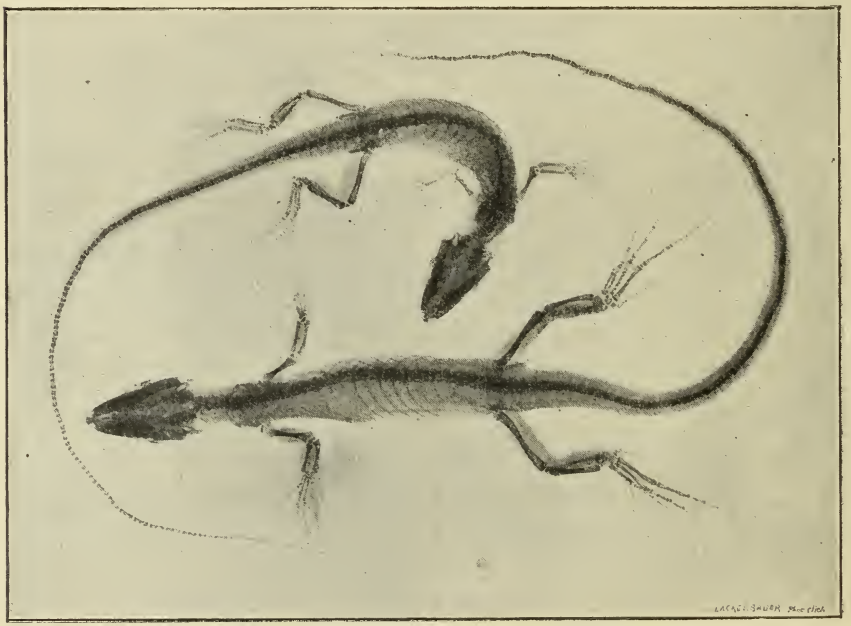
in der Mitte der Kugel, erhält von vier Kathoden Strahlen zur Reflexion. Die Röhre ist äußerst wirksam. Nr. 26, von Le Roux konstruiert, läßt den Ausgangspunkt der Kathodenstrahlen deutlich erkennen, ist daher physikalisch besonders wertvoll. Von hervorragender Wirkung ist die ebenfalls von Le



Neue Colardeausche Röhre.

Roux erfundene Röhre Nr. 27. Sie hat zwei Anoden und zwei Kathoden. Die von den letzteren beiden ausgehenden Strahlen mischen sich und verstärken dadurch die Wirkung, die ganz vortrefflich ist. Mit der in Nr. 28 dargestellten Colardeauschen Röhre werden wir uns später noch weiter beschäftigen, da sie geringe Größe mit ausgezeichneter Wirksamkeit verbindet. Die Séguysche Röhre Nr. 29 zeigt eine bandförmige Aluminiumkathode, von der aus die Strahlen einen im Mittelpunkt stehenden Platinkegel treffen. Von ihm aus werden sie dann durch Reflexion konzentriert. In Nr. 30, von Colardeau, findet die Reflexion in einem möglichst kleinen Raume statt. Ein dritter Pol ist aus Palladium, das die Eigenschaft besitzt, bei zu starker Verdünnung des Gasinhaltes etwas absorbierten Wasserstoff abzugeben, welcher den gesunkenen Druck wieder genügend steigert. Die Séguysche Röhre Nr. 31 ist ähnlich Nr. 22, jedoch phosphoresziert die Oberfläche, was sie zu einigen Versuchen besonders geeignet macht. Nr. 32 endlich ist die Röhre, an der Röntgen seine Entdeckung gemacht hat, der Vorläufer von Nr. 24.

Schon im vorigen (17.) Jahrgang schilderten wir (Seite 337—338) eine von E. Colardeau konstruierte Röhre, die besonders scharfe Bilder ergab. Colardeau fordert dabei, daß die Kathode eben und möglichst klein sein soll, daß die senkrecht von ihr ausgehenden Strahlen in ziemlich kurzer Entfernung die Glaswand treffen sollen, endlich, daß eine Vorrichtung vorhanden sein muß, die der Kathode nur nach einer Seite eine Ausstrahlung gestattet. Neuerdings hat er nun eine zweite Röhre konstruiert (oben Nr. 28), die wir in etwas verbesserter Form hier noch einmal besonders betrachten wollen. Die Kathode zeigt hier wieder konkave Form, sonst aber sind obige Grundsätze festgehalten. Die Rückstrahlung verhütete Colardeau bei der früheren Röhre dadurch, daß er die Kathode den

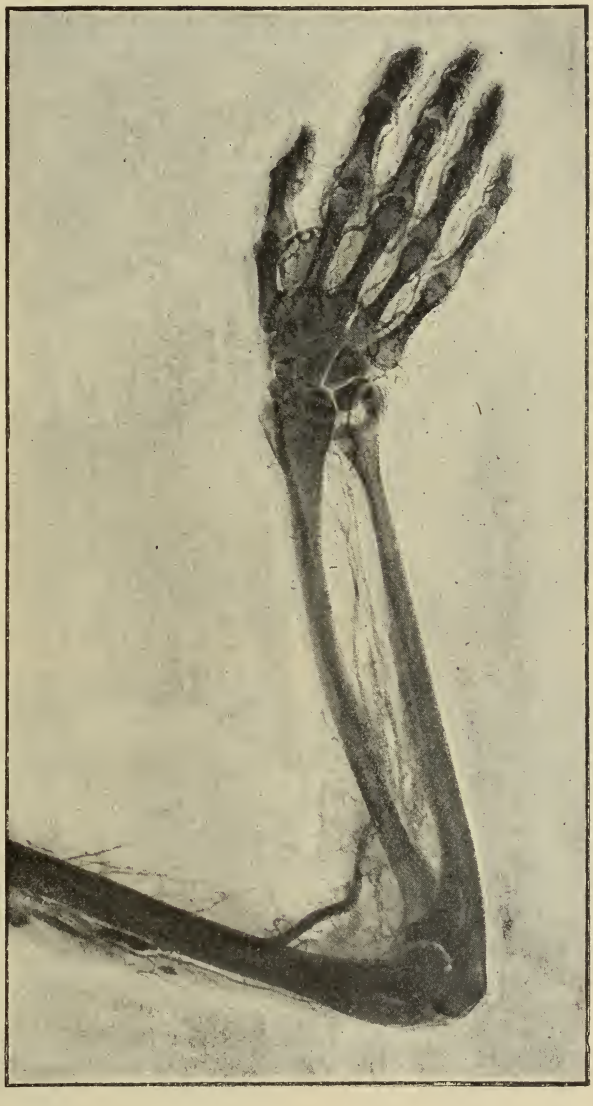


Eidechsen, mit Hilfe der neuen Colardeauschen Röhre photographiert.

ganzen Röhrenquerschnitt einnehmen ließ. Bei der neuen Röhre, die unsre Abbildung in natürlicher Größe darstellt, ist sie viel kleiner, aber in eine besondere Glashülle eingesetzt, die die Rückstrahlung ebenfalls verhütet. Die Röhre zeigt aber noch einen besonderen Vorteil.

Beim Durchgang der X-Strahlen durch das Glas wird immer ein großer Teil von dem Glas absorbiert, und zwar um so mehr, je dicker das Glas ist. Große Röhren müssen, mit Rücksicht auf den geringen Gasdruck im Inneren, immer etwas stärker hergestellt werden, unsre kleine Röhre kann dagegen schon etwas dünnere Glaswände haben. Colardeau versieht sie nun, der Antikathode gegenüber, mit einer Ausbauchung aus besonders dünnem Glas, und erreicht so ein Minimum von Absorption. Damit unsre Leser beurteilen können, welches die Wirkung dieser neuen Röhre ist, fügen wir ein mit ihrer Hilfe angefertigtes Bild bei, darstellend zwei Eidechsen, deren zarter Knochenbau durch die schuppige Haut hindurch bis in die kleinsten Einzelheiten sichtbar ist.

Die X-Strahlen unterscheiden sich bekanntlich in mancherlei Weise von den gewöhnlichen Lichtstrahlen. Sie werden nicht gebrochen, weshalb man sich bei Anfertigung der bekannten Bilder keines gewöhnlichen photographischen Apparates mit Linsenkopf bedienen darf. Sie werden auch nicht von einem Spiegel reflektiert. Diesem letzteren scheint ein von Winkelmann und Straubel angestellter Versuch zu widersprechen. Ein phosphorescierender Schirm wird durch eine davorgestellte dicke Eisenplatte derartig beschattet, daß ihn die X-Strahlen nicht treffen können. Stellt man dann neben ihm ein hölzernes Brett so auf, daß es von den Strahlen direkt getroffen wird, so leuchtet der Schirm sofort auf. Man könnte hier an eine diffuse Strahlenreflexion denken, wenn sich herausstellen sollte, daß die von dem Holz ausgehenden Strahlen in jeder Beziehung dieselben Eigenschaften hätten, wie die, von denen die Holzfläche getroffen wird. Ein zweiter Versuch jener beiden Physiker zeigt aber, daß sich die Sache anders verhält. Sie stellten hinter einem phosphorescierenden Schirm ein Stück Flußspat auf. Dadurch wurde der Lichteffekt etwa



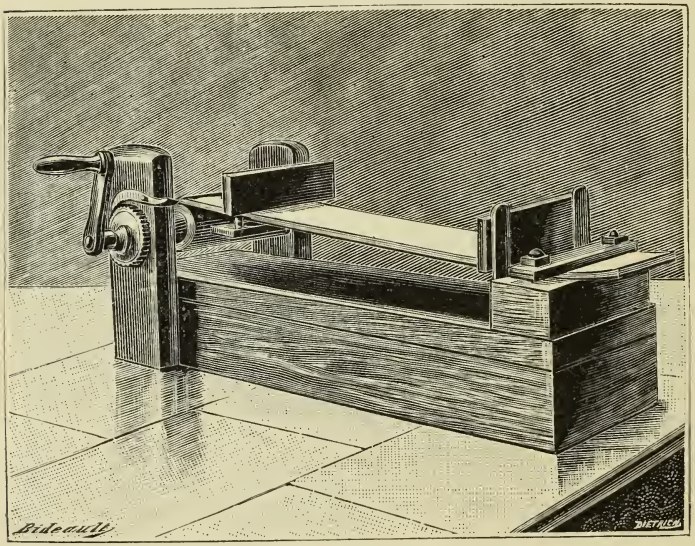
X-Strahlen-Aufnahmen der Knochen und Blutgefäße des menschlichen Armes.

hundertmal größer, während er bei einfacher Reflexion sich höchstens hätte verdoppeln können. Die Strahlen müssen vielmehr in dem Flußspate Strahlen andrer Art und insbesondere von viel größerer Wirksamkeit erzeugen. Merkwürdigerweise verliert der Flußspat diese seine verstärkende Wirkung, wenn man ihn poliert oder pulverisiert. Uebrigens kann man nach den Entdeckungen von Edison und Wiedemann zur Herstellung der Schirme statt des teueren Platinocyanürs wolframsauere Alkalien nehmen, die wesentlich billiger sind.

Wir gedenken noch einer medizinischen Verwendung der X-Strahlen. Um den Verlauf der Blutgefäße zu studieren, mußte man früher Leichenteile in der Weise mühsam präparieren, daß außer den Knochen und ihren Bändern nur die Blutgefäße stehen blieben. Diese Arbeit war schon, soweit es sich um die größeren Gefäße handelte, äußerst schwierig, hinsichtlich der feineren aber geradezu unausführbar. Während man nun mit X-Strahlen die Knochen durch Haut und Muskeln hindurch photographieren kann, bleiben die Blutgefäße wegen ihrer Durchsichtigkeit unsichtbar. Um sie undurchsichtig zu machen, hat Remy die Blutgefäße von dem Arm einer Leiche mit einem Gemisch aus flüssigem Siegellack, Alkohol und feinem Bronzepulver injiziert, unter Anwendung einer gewöhnlichen anatomischen Spritze. Unsre Abbildung, nach einer X-Strahlenphotographie des Präparates, zeigt, daß der Zweck dadurch vollkommen erreicht ist.

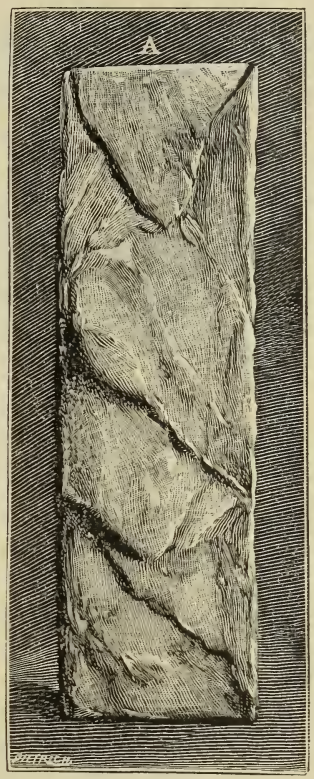
Demonstrationsversuche über Gebirgsbildung.

Die Erde ist nach allgemeiner Annahme früher in glutflüssigem Zustande gewesen und hat in dieser Zeit als plastische Masse infolge ihrer Achsendrehung die abgeplattete Form angenommen, die durch die Zentrifugalkraft hervorgerufen worden ist. Es sind also dabei einzelne Massenteile, die ursprünglich eine mehr polare Lage hatten, nach dem Aequator hin gezogen worden, das heißt gewisse Schichten haben eine Dehnung erfahren. Auf dem feurig flüssigen Erdkörper hat sich durch die von der Wärmeausstrahlung bedingte Abkühlung der Außenfläche allmählich eine dünne Rinde oder Schale aus hartem Gesteine gebildet, der Erdboden, auf dem wir wandeln. Aber das Vorhandensein eines glutflüssigen Erdkernes, der immer noch die Hauptmasse der gesamten Erde ausmacht, verrät sich auch heute noch durch das Steigen der Temperatur beim Eindringen in die Erde: nach je 33 m Hinabsteigen nimmt die Temperatur um einen Grad zu, beträgt also in 33 km = 4 ½ Meilen Tiefe schon 1000 °. Da die Erde aber einen Durchmesser von mindestens 1719 Meilen hat, so erkennt man, daß die feste Erdrinde relativ sehr dünn sein muß, im Verhältnis etwa wie die Schale eines Apfels zu diesem selbst. Es ergibt sich daraus, daß vulkanische Ausbrüche und Gebirgsbildung etwa mit den Erscheinungen an einem gebratenen Apfel verglichen werden können, an dem wir auch Eruptionen des durch Hitze flüssig gewordenen Inhaltes und nachher beim Erkalten Runzelbildungen beobachten. Natürlich trifft der Vergleich nicht vollständig zu, und insbesondere ist es fraglich, ob ein gleicher Erkaltungsvorgang die Gebirgsbildung unmittelbar veranlaßt hat. Man hat



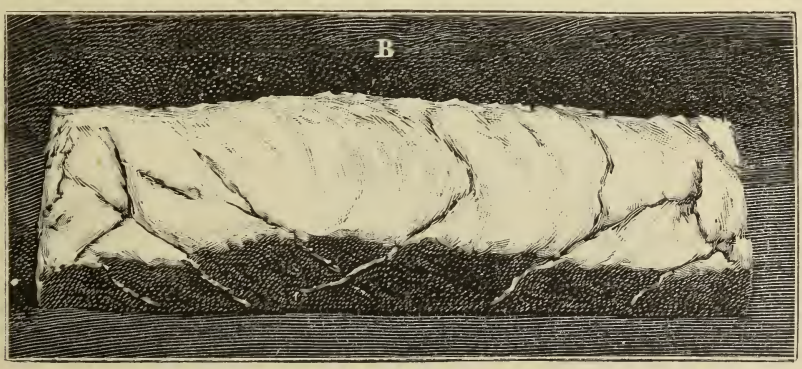
Apparat zur Demonstration der allmählichen Gebirgsbildung in der Ebene ($^1/_6$ der natürl. Größe).

z. B. auch erwogen, ob nicht die durch die Erkaltung hervorgerufene Verkleinerung des Erdvolumens bewirkt habe, daß sich jene oben erwähnten gedehnten Schichten allmählich wieder nach den Polen zurückgezogen und so die auf ihnen lagernden Teile der Erdrinde zur Bildung von runzelartigen Gebirgen veranlaßt haben. Man hat sich in der Gegenwart bei Untersuchung derartiger Fragen mit glücklichem Erfolg oft eines experimentellen Verfahrens bedient; wir verweisen in dieser Beziehung z. B. auf die Demonstrationsversuche über die Bildung der Mondoberfläche (17. Jahrgang, S. 296—300) und können auch für die Untersuchung der vorliegenden Frage ein Verfahren zur experimentellen Darlegung schildern. Der Apparat besteht aus einem hölzernen Kasten, an dessen einem Ende ein rechteckiges Stück Kautschuk von etwa 40 cm Länge, 10 cm Breite und 1 cm Dicke durch eine aufgeschraubte Leiste befestigt wird. Das andre Ende des Kautschuks wird an einer drehbaren Walze befestigt, die sich jenem ersten Ende gegenüber befindet. Dreht man jetzt die an der Walze angebrachte Kurbel, so wird der Kautschuk gespannt und bei weiterem Drehen mehr und mehr gedehnt. In dieser Stellung stellt man die Kurbel durch die Sperrvorrichtung fest und belegt den gedehnten Kautschuk 3 cm hoch mit Gipsbrei. Hat dann dieser einen gewissen Grad von Festigkeit erreicht, ohne indessen vollkommen erstarrt zu sein, so lasse man die Kurbel sich ganz langsam wieder rückwärts drehen, so daß sich die Kautschukunterlage des Gipses zusammenzieht. Der Gips selbst befindet sich dann unter gleichen Bedingungen wie die Erdrinde, und in der That zeigt er nun auch im kleinen ganz ähnliche Gebirgsbildungen, wie sie im großen auf der Erde, besonders in Europa, vorkommen. Zunächst nämlich runzelt sich der Gipsbelag (A) und zeigt typische Schichtenfaltung, zum Teil mit Ueberschiebungen. Dann bildet sich an dem festen Ende des Kautschuks (entsprechend der Polargegend) eine zweite Erhebung, der allmählich weitere folgen, so daß mandelförmige Bildungen entstehen. Bei Durchkreuzung von Falten bilden sich dann Mulden (B), wie sie sich z. B. häufig in den Voralpen vorfinden. Endlich zeigen sich auch im Weiteren unter Einfluß seitlicher Zusammenpressung entstehende dachfirstartige oder sattelförmige Bildungen (C).

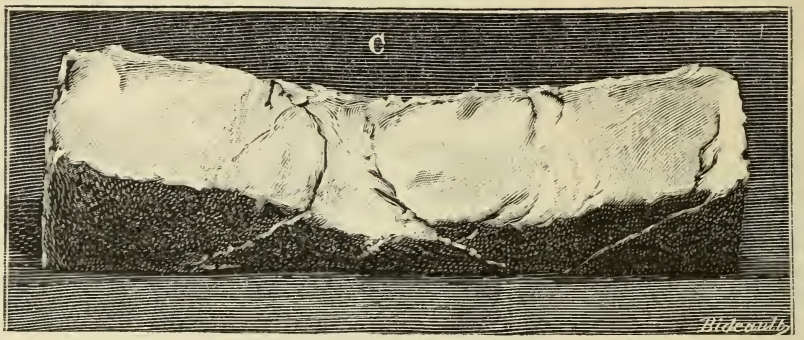


Künstlich dargestellte Gebirgsbildung im kleinen.

Will man berücksichtigen, daß die Erde keine ebene Oberfläche hat, sondern eine

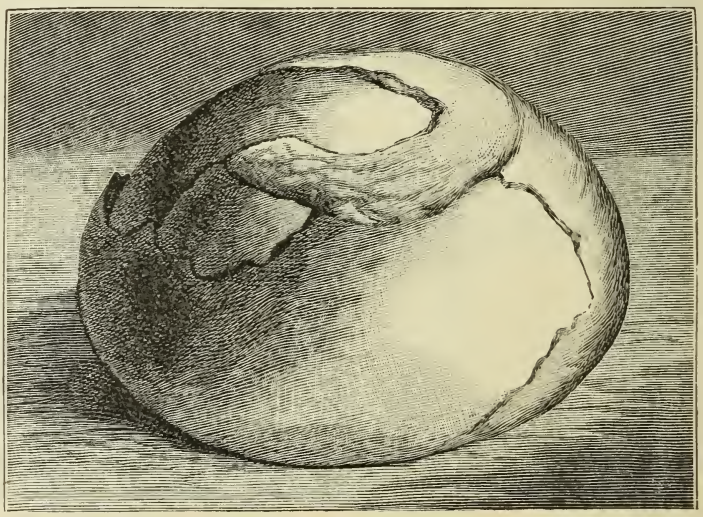


Künstlich dargestellte Gebirgsbildung im kleinen.



Künstlich dargestellte Gebirgsbildung im kleinen.

Kugel ist, so bedarf man eines zweiten Apparates (s. Abbildung Seite 371). Man schneide aus dem Kautschuk ein Quadrat von 20 cm Seitenlänge, spanne es zwischen zwei ringförmige Eisenrahmen und lege diese so über eine hölzerne Halbkugel, daß der Kautschuk das Holz überdeckt. An den ringförmigen Griffen der Klammern, die die Ringe zusammenpressen, befestige man nun solide Seile und wickele diese durch Drehung einer Kurbel gleichmäßig um eine Achse. Dadurch werden die Ringe herabgezogen und also der Kautschuk derartig gedehnt, daß er seine ebene Gestalt aufgibt und sich über die fest stehende Halbkugel spannt. Man überdeckt ihn nun gleichfalls mit einem Brei von angefeuchtetem Bildhauergips und dreht nach einiger Zeit die Kurbel langsam zurück, wobei besondere Vorsicht anzuwenden ist. Man bemerkt dann eine konzentrische Faltenbildung um den Pol herum, die allmählich von ihm fortrückt. Jedoch sind die Erscheinungen nicht so gut verwendbar wie die bei dem ersten Apparate sich ergebenden. Man kann ja auch bei Betrachtungen kleinerer Teile der Erdoberfläche ganz gut von ihrer Kugelgestalt absehen und sie als Ebene betrachten. Wir lenken nur noch die Aufmerksamkeit unsrer Leser auf einige Spalten, die sich auf der Halbkugel in der Richtung der Meridiane bilden. Sie zeigen sich in dieser Weise auch auf der Erde, z. B. am Ural, sowie an der Westküste von ganz Amerika. Zum Schlusse bemerken wir noch, daß man statt des Gipsbreies auch flüssiges Stearin verwenden kann. Da dieses jedoch schneller erstarrt, so muß man bei Anwendung dieses Stoffes wesentlich schneller verfahren, erzielt aber sonst die gleichen Ergebnisse.



Allmähliche Faltenbildungen auf einer Gipshalbkugel.

Die Fortpflanzung des Schalles in Holz und in Luft.

Es kommt naturgemäß sehr oft vor, daß man in seiner eigenen Wohnung die mehr oder

minder musikalischen Ergüsse eines Klavierspielers mit anhören muß, der sich in der über oder unter uns gelegenen Wohnung befindet, ja unter Umständen gelangen sogar diese Klänge über die Straße herüber zu uns von einem uns gegenüber wohnenden Künstler her, der die Fenster zu schließen vergessen hat. Man ist meist nicht sehr erbaut von dem musikalischen Genusse, besonders wenn man gerade mit geistiger Arbeit beschäftigt ist, und dadurch erklärt es sich wohl, daß noch niemand bis dahin die unwillkommenen Klänge zum Gegenstande physikalischer Forschungen gemacht hat; und doch bewährt sich auch hier wieder die Lebensregel, daß man jedem unangenehmen Ding eine angenehme Seite abzugewinnen suchen soll. Dieser Regel folgend hat ein Musiker in einem Falle der genannten Art die Unterschiede zwischen der Fortpflanzung des Schalles in Holz und in Luft studiert, und wir geben hier die Resultate, die jeder zu prüfen einmal in der Lage sein wird, wieder. Der Betreffende wohnte im zweiten Obergeschoß eines kleinen Hauses, dessen Innenwände durchweg mit Tannenholz getäfelt waren. In einem Zimmer des Erdgeschosses stand

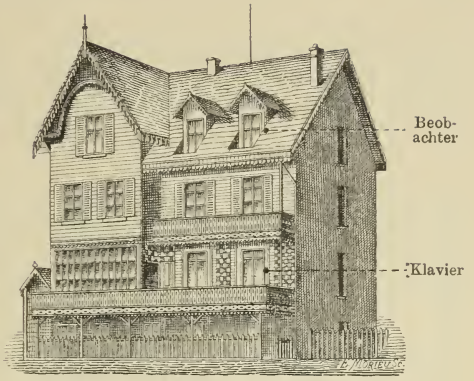
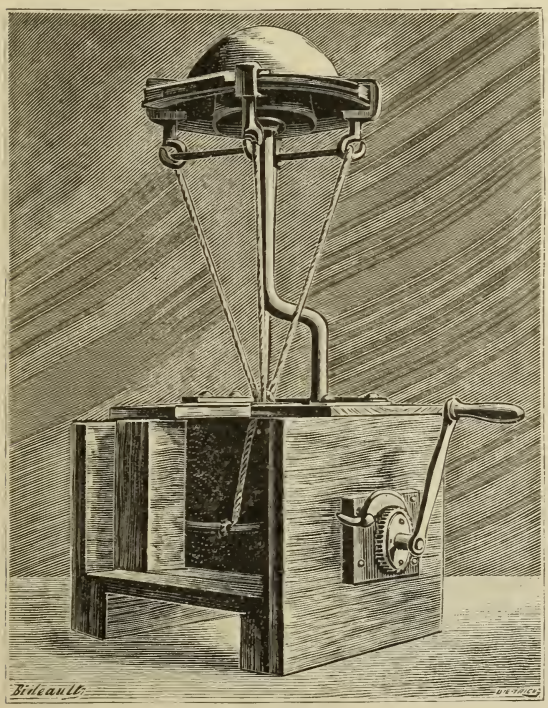


Fig. 1.

ein an die Wand gerücktes Klavier, genau vertikal darüber befand sich der Beobachter; der vertikale Abstand zwischen beiden betrug 7 m. Man hörte oben, wie der Klavierspieler eine Tonleiter in Dezimengängen, nach Art der umstehenden, langsam spielte; dabei fiel auf, daß der tiefe Ton stets deutlicher zu hören war als der gleichzeitig angeschlagene höhere Ton, eine Beobachtung, die gewiß schon mancher unsrer Leser gemacht hat, ohne sie weiter zu beachten. Der Beobachter wandte sich nun an den Pianisten mit der Bitte, die Tonleiter noch einmal zu spielen, dabei aber sorgfältig darauf zu achten, daß die gleichzeitigen beiden Töne stets gleich stark angeschlagen würden; die Erscheinung blieb unverändert, der tiefe Ton klang stets lauter als der gleichzeitige hohe. Wir bemerken hier, daß der Unterschied nur dann deutlich hervortritt, wenn die gleichzeitigen Töne ein Intervall von mindestens einer Oktave bilden, daß sich aber die Dezime zu dem Versuche besser eignet als die Oktave, weil bei letzterer die beiden Töne wegen zu großer Verwandtschaft (Schwingungsverhältnis 1 : 2) weniger leicht zu unterscheiden sind als bei der Dezime (Schwingungsverhältnis 2 : 5). Der Beobachter ließ nun bei geschlossenen Fenstern sowohl im Erdgeschosse als auch im zweiten Obergeschoß Zimmer- und Vorsaalthür öffnen und die Tonleiter von neuem spielen. Jetzt gelangten die Töne auch auf dem Luftwege zum Ohre des Beobachters. Eine Messung der Weglängen ergab, daß vom



Apparat zur Demonstration der allmählichen Gebirgsbildung auf der Kugel.

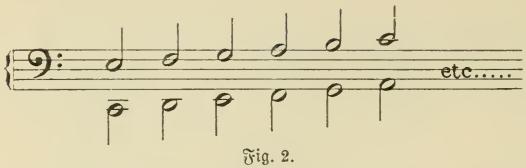


Fig. 2.

Klaviere bis zur Treppe und ebenso oben von der Treppe bis zum Beobachter je eine Strecke von $11\,^1/_2$ m war; die vertikale Weglänge betrug natürlich wieder 7 m. Somit ergab sich als kürzester Luftweg eine Länge von $11\,^1/_2 + 7 + 11\,^1/_2$ m, also im ganzen 30 m. Grundriß und Aufriß der Wohnungen lassen uns diesen Weg deutlich erkennen. Dieser Weg war demnach $^{30}/_{7}$mal $= 4\,^2/_7$ mal so lang als der durch das Holzgetäfel. Da jeder Ton, gleichviel ob er tief oder hoch ist, bei einer mittleren Zimmertemperatur von 21° C. in Tannenholz 3322 m, in Luft aber nur 340 m in der Sekunde zurücklegt, so ist also seine Geschwindigkeit in Tannenholz $^{3322}/_{340}$mal $= 9\,^{131}/_{170}$mal so groß. Also braucht der Schall zur Zurücklegung von 30 m Luftweg $4\,^2/_7 \cdot 9\,^{131}/_{170}$ mal so viel, das heißt 42mal so viel Zeit als durch 7 m Holz. Man muß demnach jeden Ton zweimal hintereinander hören, erst durch das Holz, dann durch die Luft. Würden jetzt beide gleichzeitig und gleich stark angeschlagenen Töne auch gleich stark, also beide deutlich gehört,

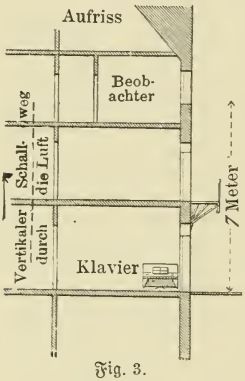


Fig. 3.

so müßte unsre oben (Fig. 2) angegebene Tonleiter von dem Beobachter so gehört werden, wie es Fig. 6 angibt, also stets mit einem gleichlautenden Vorschlage. Der Beobachter hörte aber etwas andres, nämlich das, was Fig. 7 darstellt: die tiefe Note allein als Vorschlag, die hohe Note allein hinterher, und das bestätigte jeder andre unbefangene Beobachter. Erst bei größter Aufmerksamkeit und bei gutem musikalischen Gehör konnte man bemerken, daß die Erscheinung thatsächlich dem in Fig. 8 Dargestellten entsprach, wobei die kleiner dargestellten Noten schwächer zu hören waren. Der Beobachter ließ nun

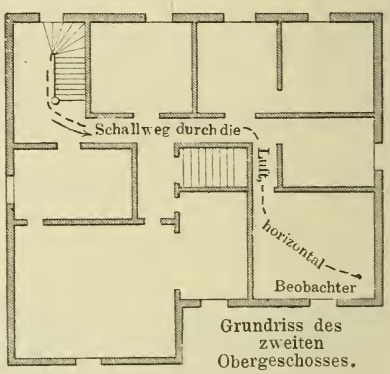


Fig. 5.

mit den tiefen Baßdezimen gleichzeitig höhere Accorde anschlagen, deren Töne dichter bei einander lagen, so daß das Intervall zwischen zwei benachbarten nur eine Terze oder Quarte war, also etwa so, wie es Fig. 9 darstellt. Im Baß blieben jetzt natürlich die Erscheinungen die gleichen wie in Fig. 8, dagegen machten die näher aneinander gelegenen Töne, die die rechte Hand anschlug, nicht den Eindruck eigentlicher Vorschläge, weil sie zu schnell aufeinander folgten, sondern man hörte ganz deutlich arpeggierte Accorde (vgl. Fig. 10). Aus alledem geht also hervor, daß bei der Fortpflanzung des Schalles durch verschiedene Substanzen sich nicht nur zeitliche, sondern auch dynamische Unterschiede ergeben, was noch wenig beachtet worden zu sein scheint; Luft leitet höhere Töne besser als tiefe, Holz verhält sich gerade umgekehrt. Sollte diese Thatsache nicht auch

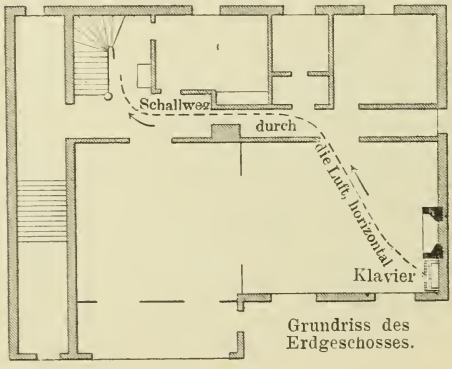


Fig. 4.

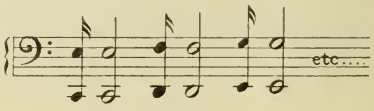


Fig. 6.

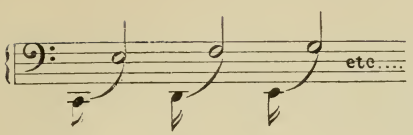


Fig. 7.

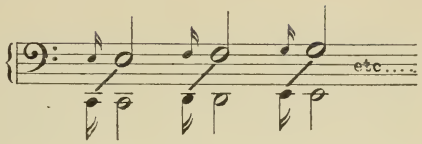


Fig. 8.

von praktisch-musikalischer Bedeutung sein? Aehnlich wie mit der Leitungsfähigkeit verhält es sich vielleicht mit dem Reflexionsvermögen. Man weiß schon jetzt, daß nackte Steinwände sich für einen Konzertsaal nicht eignen; entweder ist Holzvertäfelung nötig, oder man muß die Steinwände durch Vorhänge und Teppiche verhüllen, was freilich die Feuersgefahr steigert. Auch hört sich ein Konzert bei vollem Hause viel besser an, als wenn die Zuhörer nur in spärlicher Zahl erschienen sind. Aber bei Aufstellung dieser Regel behandelt man alle Töne gleichmäßig, man macht keinen Unterschied zwischen hohen und tiefen Tönen, zwischen Blasmusik, Streichmusik, Gesang u. s. w., ja zwischen Männerstimmen und Frauenstimmen, zwischen diesem Sänger und jenem Sänger. Das, was wir physikalisch als Ton bezeichnen, das heißt der einfache Ton, kommt bekanntlich in der Musik gar nicht vor; jeder musikalische Ton

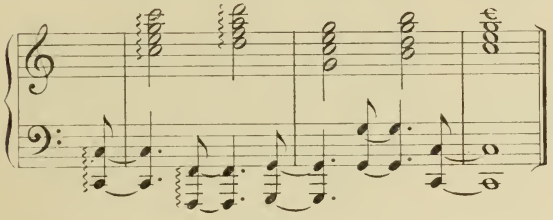


Fig. 10.

ist thatsächlich ein Klang, das heißt ein Gemisch von Tönen, bestehend aus dem Grundton und mehr oder weniger Obertönen. Vor Beginn des Konzertes wird gestimmt, da bläst die Oboe den Kammerton a an, die Violinen, Bratschen und Celli stimmen danach, dazwischen hören wir das Klarinetten-a, das Trompeten-a, alles derselbe Ton, und doch wie verschieden! Es wird niemand Oboe und Violine verwechseln, niemand Flöte und Trompete, niemand Horn und Gesang, selbst wenn sie unisono ertönen, ja der musikalisch Gebildete unterscheidet, ohne hinzusehen, die Sängerin X. von der Sängerin Y. Es ist die Klangfarbe, die jedem seinen ihm eigentümlichen Klangcharakter gibt, und die Klangfarbe wird durch die Anzahl und Lage der neben dem Grundton erklingenden Obertöne bedingt. Das eine Instrument, die eine Stimme hat viel, die andre wenig, die eine mehr tiefe, die andre mehr hohe Obertöne. Wenn nun im einen

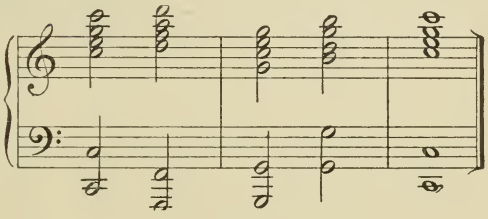


Fig. 9.

Konzertsaale die Wände die höheren Töne stärker reflektieren als die tieferen, so werden hier Instrumente, deren Klänge mehr höhere Obertöne als tiefere haben, besser zu Gehör kommen als solche mit mehr tieferen, und in einem andern Konzertsaal ist es vielleicht gerade umgekehrt. Ebenso kann die Stimme eines Sängers, die in vielen Sälen trefflich klingt, gerade einmal in einem Saale nicht ansprechen, ohne daß er etwas dazu kann. Das Ideal eines Konzertsaales ist demnach einer, dessen Wände alle Töne, hohe wie tiefe, gleich stark reflektieren, und das müßte eigentlich nun auf Grund theoretischer Untersuchungen und praktischer Normalversuche erreicht werden können.

Wir kommen noch einmal auf den Ausgangspunkt unsrer Betrachtungen zurück. Man kann den Versuch, der dort beschrieben wurde, auch in kleinerem Raum anstellen, wie Fig. 11

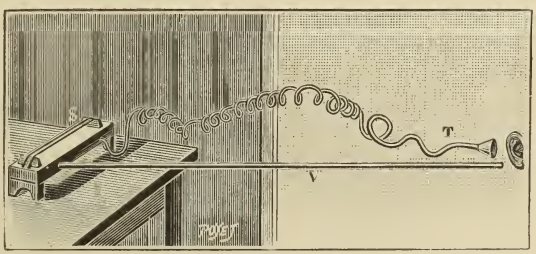
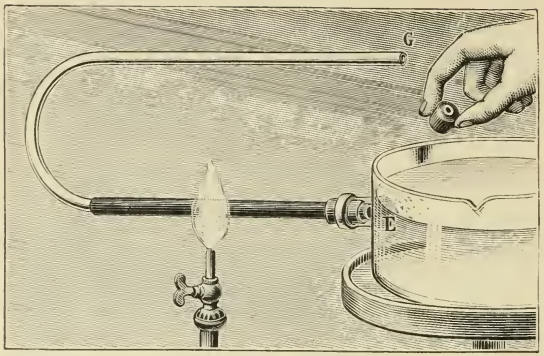


Fig. 11.

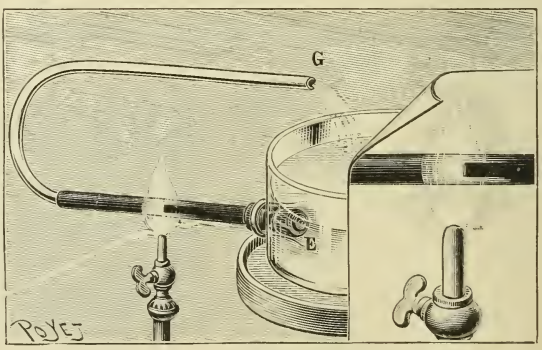


Dampfbildung in einer Röhre mit weitem Zugang.

zeigt. Eine Bretterwand scheidet hier zwei Räume. In dem einen steht auf einem Tisch ein Resonanzkasten S, auf dem zwei Stahlsaiten ausgespannt sind. Man stimmt sie im Intervall einer Dezime. Von dem Kasten geht ein 7 m langer Tannenholzstab V und ein 30 m langer Gummischlauch T aus, letzterer in Windungen, damit er 7 m von dem Kasten endigt. Beide gehen dicht durch die Bretterwand und endigen vor dem Ohre des Beobachters. Wenn jetzt jemand beide Saiten zugleich in Schwingungen versetzt, wird der Beobachter die Erscheinung des Vorschlages gerade so hören, wie bei unserm obigen Versuche, von dem wir ausgingen.

Versuch über Dampfbewegung in Röhren.

Nichts scheint so klar und einfach zu sein wie die Verteilung von Dampf und Wasser in einem geheizten Dampfkessel. Man meint natürlich, der Dampf sei oben, das Wasser darunter, und hat damit ganz recht, wenn es sich um einen Kessel von einfachster cylindrischer Form handelt. Aber gar häufig hat er nicht eine so einfache Gestalt; es sind Siederöhren eingesetzt, oder der Dampfraum besteht überhaupt aus mehrfach gewundenen Röhren. In diesem Fall ist die Sache durchaus nicht so einfach und bedarf einer gründlichen Untersuchung. Zwei verhältnismäßig einfache Experimente können uns schon etwas Aufklärung verschaffen. Wir brauchen zunächst ein weites cylindrisches Glasgefäß E, das unten tubuliert sein, d. h. eine mit kurzem Rohransatz versehene Oeffnung haben muß. In diese kitten wir wasserdicht eine Metallröhre und in deren andres Ende eine gebogene Glasröhre G. Wir füllen E mit Wasser und erhitzen dann die Metallröhre langsam durch eine darunter gesetzte Gasflamme. Nach einiger Zeit bemerken wir, daß von der erhitzten Stelle aus Dampf nach rechts zu, also in das Gefäß E strömt und hier in die Höhe steigt. Natürlich muß das in Dampfform entwichene Wasser wieder ersetzt werden, und da dieses nur von E herkommen kann, so strömt also Wasser zu derselben Thüre herein, zu der der Dampf hinausgeht. Es ist dies sehr wohl möglich, da der Eingang so weit wie die ganze Röhre ist; der Vorgang erinnert an das Ausgießen einer gefüllten Flasche, wo ja auch abwechselnd die Flüssigkeit heraus- und die Luft hereingeht. Aber wie in letzterem Falle die Entleerung doch ziemlich langsam vor sich geht, so dringt auch in unserm Falle das Wasser nur langsam nach und vermag daher das Metallrohr nicht sehr zu kühlen. Wir sehen denn auch gar bald dieses an der von der Gasflamme getroffenen Stelle zum Glühen kommen. Der Dampf kann ebenfalls nur langsam entweichen und drängt das links von ihm gelegene Wasser daher etwas in die Röhre G, jedoch füllt es diese nicht aus. Von einer Strömung, einer Cirkulation, wie sie z. B. bei Dampfheizung vorkommt, ist hier also keine Rede. Wollen wir diese bewerkstelligen, so müssen wir eine scheinbar unbedeutende Abänderung vornehmen, die gleichwohl von durchgreifender Wirkung ist. Wir verschaffen uns einen Metallstöpsel, der wasserdicht in die Metallröhre paßt, und



Dampfbildung in einer Röhre mit engem Zugang.

durchbohren ihn der Länge nach, so daß ein enger Kanal entsteht. Den (in der ersten Abbildung von der Hand gehaltenen) Stöpsel setzen wir nun in das Metallrohr da, wo es in das Glasgefäß E mündet, und wiederholen unsern Versuch. Anfangs rötet sich die Röhre wohl auch etwas, aber dann sieht man (vgl. die zweite Abbildung), wie das Kühlwasser von rechts durch den Kanal vordringt und die Glut löscht; zugleich strömt bei G aus der Glasröhre reichlich Dampf und heißes Wasser, das sich in das Gefäß E ergießt. Wir haben also jetzt eine vollkommene und regelmäßige Cirkulation, eine sogenannte Wärmeströmung. Die von der Gasflamme gelieferte Wärme wird von dem Wasser ununterbrochen weiter befördert und demnach allseitig verteilt. Die Folge davon ist, daß nirgends eine Anhäufung von Wärme entsteht, d. h. also auch, daß die Metallröhre nicht heiß wird. Nehmen wir die Gasflamme weg, so wird man wahrscheinlich einiges Bedenken tragen, die soeben noch von der Gasflamme beleckte Röhre zu berühren. Man kann sie aber getrost anfassen, sie ist höchstens etwa 35° warm.

Wir sehen, von welcher bedeutenden Wirkung der Metallstöpsel ist. Sollte es nicht ähnlich bei größeren Dampfkesselanlagen sein? Wenn es sich daselbst um regelmäßige Cirkulation des Dampfes handelt, so ist es, wie wir sehen, unbedingt nötig, daß das Wasser durch einen nicht zu weiten Kanal nachströmt, weil sonst der Dampf ihm entgegenarbeitet und dadurch die Abkühlung verhindert, also eine Ueberhitzung herbeiführt. Würde man bei unserm ersten Versuch als Metallröhre eine solche aus Zinn wählen, so würde sie ohne Zweifel schmelzen, trotz der Nachbarschaft des Wassers.

So einfach unsre beiden Versuche sind, einen so tiefen Einblick gewähren sie doch in die Vorbedingungen der Dampfcirkulation, und gar manche Kesselexplosion erklärt sich vielleicht dadurch, daß diese Vorbedingungen nicht die nötige Beachtung gefunden haben.

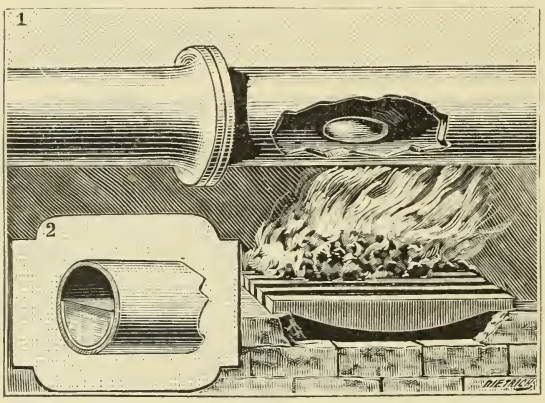
Die Leidenfrostsche Erscheinung.

Wenn man ein blank gescheuertes Stück Messingblech löffelartig zusammenbiegt und es dann durch eine darunter gestellte Spirituslampe bis zur Rotglut erhitzt, so zeigt eine kleinere Wassermenge, die man auf das glühende Blech tröpfelt, eine eigentümliche Erscheinung, die man nach Professor Leidenfrost, einem Arzt in Duisburg, zu benennen pflegt, da dieser sich zuerst (1756) mit ihr eingehend beschäftigt hat. Das Wasser verdampft nicht etwa laut zischend sofort, wie man annehmen sollte, sondern es nimmt Kugelgestalt an und bewegt sich auf dem Bleche hin und her, dabei ganz langsam weniger werdend, bis es endlich, wenn es zu einer ganz kleinen Kugel geworden ist, unter einem geringen Knalle verschwindet; jedoch kann man die Wasserkugel durch gelegentliches Zugießen in ihrer Größe erhalten. Dabei wird vorausgesetzt, daß man das Blech fortdauernd glühend erhält; wird es dagegen der Einwirkung des Feuers entzogen, so daß es sich abkühlt, so wird nach hinlänglicher Temperaturerniedrigung das Wasser seine Kugelgestalt verlieren und sich mit Lebhaftigkeit in Dampf verwandeln.

Die Erscheinung erklärt sich wohl am natürlichsten, indem man annimmt, daß sich zwischen dem Tropfen und seiner Unterlage eine Dampfschicht bildet, die eine unmittelbare Berührung beider verhindert und als schlechter Wärmeleiter den Tropfen vor der Hitze des Bleches schützt. Viel weniger natürlich klingt die von Boutigny gegebene Erklärung (wenn man das überhaupt als eine solche gelten lassen will), daß hier ein vierter Aggregatzustand vorliege, den er den sphäroidalen nennt und in Gegensatz zu den drei bisher bekannten Zuständen, dem festen, dem flüssigen und dem luftförmigen, bringt.

Die genannte Erscheinung bietet aber nicht nur einen recht hübschen Versuch dar, den jeder mit ganz einfachen Mitteln ausführen kann, sondern sie ist auch von großer praktischer Bedeutung. In Dampfkesseln und ihren Zuleitungsröhren befindet sich für gewöhnlich Wasser; es wäre denkbar, daß sich infolge von Ueberhitzung bei dem Wasser die Leidenfrostsche Erscheinung bildete, wie es unsere durchbrochen gezeichnete Abbildung 1 darstellt, während das Wasser sonst in der durch Abbildung 2 dargestellten Weise im Inneren lagert. Das Wasser in der durch die Schwere plattgedrückten Kugel hat dann eine Temperatur von etwa nur + 96° C., solange es von der schützenden Dampfhülle umgeben ist. Läßt aber dann die Hitze nach, so verliert die Dampfhülle ihre Spannung und vermag daher das Wasser nicht mehr schwebend zu tragen; dieses kommt demnach mit dem heißen Metall in Berührung und verwandelt sich sofort in Dampf. Daß dadurch leicht Explosionen hervorgerufen werden können, wird man einsehen, wenn man bedenkt, daß bei gewöhnlichem Luftdrucke Wasserdampf 1700mal so viel Raum verlangt als Wasser. Um nun solche Explosionen, die natürlich von verheerender Wirkung sind, zu vermeiden, hat man die bei Dampfkesselanlagen thätigen

Heizer angewiesen, möglichst zu vermeiden, daß die Kesselwände bis zur Rotglut gelangen; falls dies aber trotzdem einmal eintreten sollte, so solle alsbald der Wasserzufluß abgesperrt und das Feuer vermindert werden. Diese Vorschriften sind indessen, wie neuere Untersuchungen gelehrt haben, durchaus nicht zweckentsprechend, indem die Absperrung des Zuflusses von kaltem Wasser die Dampfbildung bei dem im Kessel befindlichen heißen Wasser begünstigt und die Abkühlung des bis dahin rotglühenden Kessels gerade die Explosion herbeiführen muß, wie unsere obigen Betrachtungen dargethan haben. Versuche haben bestätigt, daß gerade ein Zuströmen kalten Wassers die beste Maßregel zu nennen ist. Man hatte in einem Kessel die Wasserfläche derartig fallen lassen, daß die Kesselwände zum großen Teile von Wasser frei waren und daher schnell zur Rotglut gelangten. Nun wurde kaltes Wasser hereingepreßt. Dadurch wurde zwar anfangs eine Steigerung, dann aber sehr schnell eine Abnahme der Dampfspannung bewirkt, wie sich am Manometer deutlich beobachten ließ, d. h. die Explosionsgefahr wurde beseitigt. Die Erscheinung erklärt sich übrigens ganz leicht. Im ersten Augenblicke bewirkt das hereingepreßte Wasser



Die Leidenfrostsche Erscheinung in einem Kesselrohr.

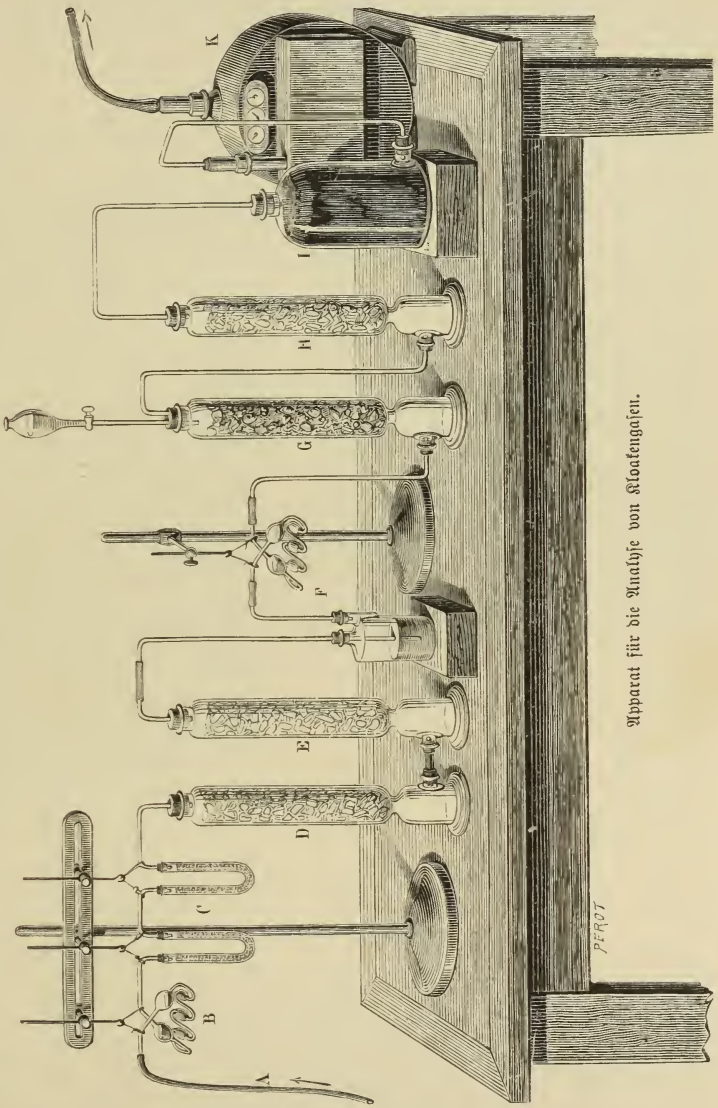
eine Vergrößerung des Wasservolumens, folglich eine Verkleinerung des für den Dampf übrig bleibenden Raumes, so daß nach dem Mariotteschen Gesetze die Spannung des Dampfes entsprechend steigen muß. Dann aber bewirkt das kalte Wasser eine Kondensation von Dampf, und da kondensierter Dampf nur noch $^1/_{1700}$ des bisherigen Raumes einnimmt, so wird der für den nicht kondensierten Dampf übrige Raum beträchtlich vergrößert, und es muß nach dem gleichen Gesetze die Dampfspannung entsprechend abnehmen. Auch die Dampfhüllen der Wasserkugeln werden dabei kondensiert, und die Leidenfrostsche Erscheinung wird zerstört; aber man hat von den nun sich plötzlich bildenden Dämpfen nichts zu fürchten, da auch sie bei der Berührung mit dem kalten Wasser kondensiert werden. Ist so die Dampfspannung beträchtlich herabgesetzt worden, so mag nun der Heizer das Feuer etwas sinken lassen, ohne daß er noch zu befürchten braucht, daß er gerade dadurch die Explosion herbeiführe; dagegen wird ein Sinkenlassen des Feuers leicht verhängnisvoll werden können, wenn gleichzeitig der Wasserzufluß abgesperrt wird.

Analyse von Kloakengasen.

Beim Lesen dieser Ueberschrift dürfte am Ende mancher die Nase rümpfen und eine Beschäftigung mit diesem Gegenstand ablehnen. Aber wir können dem gar manches Citat entgegenhalten! Naturalia non sunt turpia, sagt der Lateiner und hat damit gar manchem hervorragenden Forscher den Weg gewiesen. „Dem Reinen ist alles rein," lautet ein bekannter deutscher Spruch und warnt uns damit vor Zimperlichkeit. Endlich aber möchten wir von unsrer hier geschilderten Betrachtung, so lange sie nicht in die Praxis umgesetzt wird, das Wort des Kaisers Vespasian anwenden: Non olet, sie — riecht nicht! Aber im Ernste, woher hätte man die Schädlichkeit der Kloakengase erfahren und die Mittel zu ihrer Bekämpfung nehmen können, wenn man nicht vor allem ihre chemischen Bestandteile bestimmt hätte? Man wäre kaum in großen Städten (soweit dies geschehen ist) zu dem Entschlusse gelangt, eine in hohem Grade kostspielige Kanalisierung zu schaffen, wenn man nicht aus der chemischen Untersuchung jener Gase die Ueberzeugung geschöpft hätte, daß ihre Beseitigung notwendig und nur auf diesem Wege möglich wäre. Wir wollen hier nicht eine eingehende Schilderung des analytischen Verfahrens geben, sondern nur für solche, die sich für Chemie interessieren, die Zusammenstellung derjenigen Reagentien mitteilen, die uns die Bestandteile des Gases verraten.

Das Zuleitungsrohr A führt das Gas zunächst in eine Liebigsche Röhre B, die mit

arsenikſaurem Natron in ſalzſaurer Löſung gefüllt iſt. Hierdurch wird der Schwefelwaſſerſtoff abſorbiert. Nunmehr geht das Gas durch zwei U-förmige Röhren C; in dieſen befinden ſich einige Kryſtalle Kaliumcyanür, die zur Vergrößerung der Berührungsfläche zwiſchen angefeuchteten Glasſtückchen gelagert ſind. Hierdurch wird das Vorhandenſein von Cyanüren in dem Gas erkannt. Das in der Flaſche D befindliche Calciumchlorür abſorbiert den Waſſergehalt, während die mit alkoholiſchem Aetzkali und Glasſtückchen gefüllte Flaſche E die Kohlenſäure zurückhält. Die Wolfſche Flaſche F nebſt einer zweiten Liebigſchen Röhre enthält Kaliumpermanganat, das die Aufgabe hat, die in dem Gas enthaltenen organiſchen Subſtanzen zu abſorbiren. Die etwa noch übrigen Produkte werden dann in der mit ſalpeterhaltiger Schwefelſäure gefüllten Flaſche G beſeitigt. Die überſchüſſigen ſalpeterhaltigen Dünſte abſorbiert das in konzentrierter Schwefelſäure lagernde Eiſenſulfat (Flaſche H). Schließlich geht das Gas noch durch eine mit Holzkohle oder Löſchkohle gefüllte Flaſche I, die zum Schutze des Gaszählers K dient, in den das Gas nunmehr eintritt. An dieſem befindet ſich oben ein Saugrohr zur Fortführung des Gaſes aus dem Zähler. Wer mit den chemiſchen Reaktionen vertraut iſt, wird wiſſen, in welcher Weiſe ſich die erwähnten Beſtandteile des Kloakengaſes, auf deren qualitative und quantitative Ermittelung es ankommt, durch die ſich bildenden chemiſchen



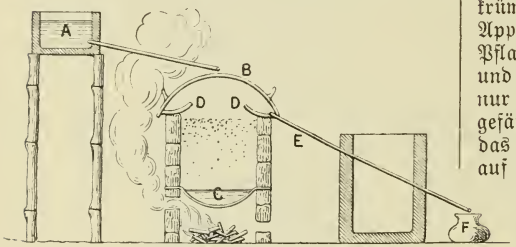
Apparat für die Analyſe von Kloakengaſen.

Vorgänge erkennen laſſen. Eine genaue Schilderung dieſer Vorgänge würde zu weit führen und auch nicht dem Zwecke dieſer Betrachtung entſprechen; denn es ſoll hier nur dargelegt werden, wie die Analyſe ſich geſtaltet, nicht aber möchten wir den jungen

Chemiker zu deren Vornahme veranlassen, schon weil sonst das von uns citierte Kaiserwort seine Geltung verlieren würde: Non olet!

Destillation des Sternanis.

Der gewöhnliche Anis, wie er in der Zuckerbäckerei zur Bereitung von Anisplätzchen u. a. verwendet wird, stammt von einer in Aegypten und Sicilien wildwachsenden Umbellifere, die aber auch in andern Ländern vielfach angebaut wird. Von ihm unterscheidet sich botanisch wesentlich der gleiches Aroma und gleichen Geschmack aufweisende Sternanis, eine Magnoliacee, die aus dem nordwestlichen China stammt und besonders in Tonkin kultiviert wird, übrigens auch in Indien, Japan, auf Java und den Philippinen vorkommt. Da sein Aroma das des gewöhnlichen Anis an Lieblichkeit womöglich noch übertrifft, so wird er diesem bei der Bereitung mancher Liköre, wie des Anisette und des Absinth, vorgezogen. Die Pflanze ist ein 3—4 m hoher Strauch, die Blätter sind wechselständig, lanzettförmig, ohne Nebenblätter, von angenehmem Geruch und den Lorbeerblättern ähnelnd. Die grünlich-gelben, regelmäßigen Blüten wachsen im Mai aus den Blattstielwinkeln der oberen Blätter hervor. Aus ihnen entwickelt sich dann die Frucht, die aus 8—12 holzigen Kapseln besteht, deren sternförmige Anordnung der



Destillation des Sternanis.

Pflanze ihren Namen im Deutschen gegeben hat. Sie sind seitlich abgeplattet und endigen oben in einem spitzen, aufrechten Schnabel. Ist die Frucht reif, so platzen die Kapseln, und aus jeder geht ein Samenkorn hervor. Diese Samenkörner bilden den eigentlichen Sternanis. Auch das Holz des Strauches ist sehr aromatisch und wird in China bei Mosaikarbeiten verwendet. Aber die Früchte sind für den Handel von größerer Bedeutung.

In China ist der Sternanis besonders beliebt; die Söhne des himmlischen Reiches benutzen ihn nicht nur als Mundparfüm, sondern versprechen sich auch von seinem Genuß eine Hebung gesunkener Körperkräfte. Wie weit dies begründet ist, wollen wir hier nicht untersuchen, jedenfalls mag eine anregende, die Verdauung befördernde Wirkung zugegeben werden. In Dong-Dang, an der Grenze von Tonkin und China wird neben dem in den Thälern kultivierten Reis an den Abhängen und auf den Hügeln nur Sternanis gebaut, ja im Urwalde wächst er sogar wild.

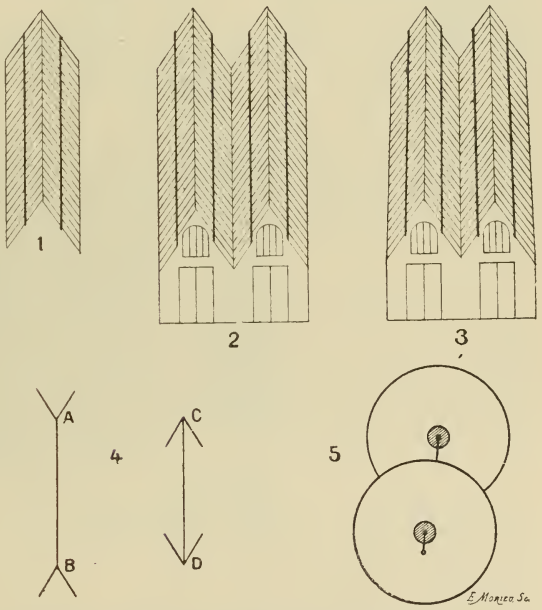
Die Fruchtreife tritt im Juni oder Juli ein, man pflückt aber die Früchte meist, ehe sie reif werden, weil die reifgewordenen sonst leicht eine Beute des Diebstahls werden könnten; indessen sind die unreifen Früchte noch nicht so ergiebig. Die Früchte selbst gelangen nicht zum Exporte, sondern werden an Ort und Stelle, nachdem sie an chinesische Händler verkauft worden sind, von diesen zu aromatischen Essenzen oder Oelen verarbeitet und kommen dann in dieser Form in den Handel. Praktischer wäre es ohne Zweifel, die Früchte selbst zu exportieren, zumal das Destillationsverfahren jener Chinesen ein äußerst unvollkommenes ist, so daß die Früchte gar nicht ausgenutzt werden. Die betreffenden Chinesen kommen jeden Sommer aus Kuang-Si in die Gegenden, in denen Sternanis gebaut wird und errichten dort ihre ganz primitiven Destillationsapparate, von denen wir hier eine schematische Darstellung geben. Sie führen einen Kessel C mit einem passenden Deckel B mit sich, dessen Ränder D nach innen gekrümmt sind. Das übrige Material zu dem Apparate finden sie in der Heimat der Pflanze vor und bauen ihn daraus an Ort und Stelle auf. Als Baumaterial wird fast nur Bambusrohr verwendet. Ein Wassergefäß A steht auf Bambusfüßen und liefert das Kühlwasser, das durch ein Bambusrohr auf den Deckel B läuft. Der Kessel C wird in einen plump gebauten Ofen eingemauert, der von unten in einfachster Weise geheizt wird. Die aufsteigenden Dämpfe kondensieren sich bei der Berührung mit dem gekühlten Deckel B, und das Destillat gelangt teilweise in den umgebogenen Rand D, läuft von da in das Bambusrohr E und gelangt endlich, nachdem es noch ein Kühlgefäß passiert hat, als Essenz in das Gefäß F. Ist das Verfahren beendigt, so wird der Ofen abgebrochen, und der Händler begibt sich mit seiner Ausbeute und seinem Kessel nach Kanton, von wo die Essenz in den Handel kommt. Zeitweilig sind in der genannten Gegend gleichzeitig 200 Destillationsapparate jener Art in Thätigkeit; nur während des letzten Krieges ging der Handel sehr zurück,

und der Markt wurde von Hanoi nach Hongkong verlegt. Die Ausbeute würde sicher viel beträchtlicher sein, wenn die Frucht selbst in den Handel käme und in Europa einem rationellen Destillationsverfahren unterworfen würde. Vielleicht gelingt es gar, die Pflanze im südlichen Europa anzubauen und sich so von ihrer eigentlichen Heimat unabhängig zu machen.

Optische Täuschungen.

Vor nunmehr dreißig Jahren, als man in Leipzig das neu erbaute Stadttheater für seine Einweihung festlich schmückte, wurde gleichzeitig von den vielen Zuschauern, die sich auf dem vor dem Theater gelegenen Augustusplatze befanden, eine optische Täuschung bemerkt, die der bekannte Leipziger Astrophysiker Friedrich Zöllner schon einige Zeit vorher an einem andern Vorgang entdeckt hatte. Die den Giebel tragenden sechs korinthischen Säulen der Vorderfront schienen nämlich nicht mehr parallel zu sein, sie standen scheinbar schief und drohten mit dem Einsturze. Merkwürdig war nur, daß die bedrohliche Erscheinung vorher nicht vorhanden gewesen war, sondern erst bemerkt wurde, nachdem man die Säulen mit Tannengewinden umwickelt hatte. Zöllner wies nach, daß eben diese Gewinde die Ursache der Täuschung seien, und zwar auch nur deshalb, weil man sie abwechselnd links herum und rechts herum um die einzelnen Säulen geschlungen habe. Die Richtigkeit seiner Behauptung bestätigte sich ohne weiteres, als man die Gewinde von der zweiten, vierten und sechsten Säule, um die sie links herum geschlungen waren, abnahm und sie dann, wie bei der ersten, dritten und fünften, auch bei ihnen rechts herum wand. Danach standen nämlich die Säulen wieder gerade, und die Zuschauer waren beruhigt. — Wir erwähnten, daß Zöllner dieselbe Täuschung schon einige Zeit vorher an einem andern Vorgang entdeckt habe. Es handelte sich damals um ein Zeugdruckmuster, bestehend aus einigen parallelen Strichen, die dann mit schrägen Querstrichen in andrer Farbe versehen wurden. Sowie letzteres geschehen war, sahen die parallelen Striche nicht mehr parallel aus. Unsre Abbildung 1 gibt eine einfache Vorstellung davon. Daß die langen Linien oben und unten gleiche Abstände haben, also parallel sind, läßt sich durch Nachmessen mit dem Zirkel oder dem Centimetermaß unmittelbar feststellen. Und doch unterliegt man der Täuschung, daß oben der Abstand größer sei als unten. Sieht man aber unter einem sehr spitzen Winkel an ihnen hinauf, so verschwindet die Täuschung.

Wenn wir ein körperliches Gebilde, z. B. ein Haus, in einer Zeichnung auf ebenem Papiere darstellen wollen, so müssen wir bekanntlich die Gesetze der Perspektive anwenden, und eins von diesen besagt, daß parallele Linien, die sich von uns entfernen, nicht als parallel dargestellt werden dürfen. Zeichnet man sie dennoch parallel, so machen sie nicht den Eindruck des Parallelismus;



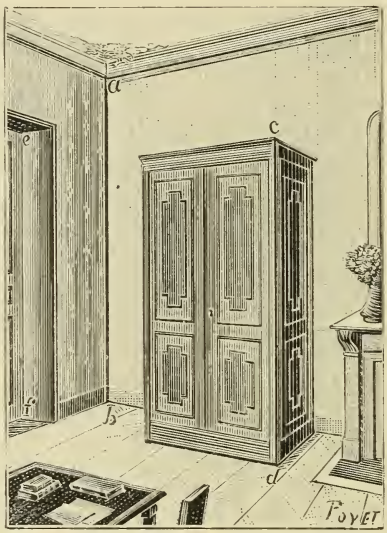
1—3 Täuschungen über parallele Linien. 4 Täuschung über die Länge von Linien. 5 Täuschung über die Größe von Kreisen.

aber wenn man sie, jenen Gesetzen entsprechend, nicht parallel zeichnet, dann erscheinen sie parallel. Fassen wir unsre Abbildung 2 als perspektivische Zeichnung eines langgestreckten Gebäudes auf, so ist daran falsch, daß die sich vom Beschauer entfernenden Dachlinien parallel gezeichnet sind; sie müßten nach hinten zu konvergieren. Der Fehler erscheint uns aber noch größer, weil sie infolge jener Täuschung nach hinten zu sogar zu divergieren scheinen. In Abbildung 3 dagegen sind die Gesetze der Per-

spektive befolgt worden; wie eine Messung ergibt, konvergieren die Linien nach oben, beziehungsweise hinten zu. Aber eben deshalb erscheinen sie dem Beschauer parallel.

Abbildung 4 bietet uns zwei Strecken A B und C D dar, die verschieden groß zu sein scheinen. Sie sind aber genau gleich lang, wie man durch Messung feststellen möge. A B erscheint nur deshalb größer, weil von seinen Endpunkten A und B aus je zwei kurze Linien unter stumpfen Winkeln ausgehen, während die von C und D ausgehenden mit C D spitze Winkel bilden. Wir werden auf diesen Fall von Täuschung gleich noch einmal zu sprechen kommen.

Abbildung 5 zeigt zwei genau gleiche Rollen, und dennoch erscheint uns die obere größer als die untere. Das liegt nur daran, daß uns das Bild einen perspektivischen Eindruck macht, als säßen beide Rollen in einiger Entfernung voneinander auf einer gemeinsamen Achse. Wenn das Bild so gemeint wäre, so müßte natürlich bei Darstellung zweier gleichen Rollen die entferntere (obere) kleiner gezeichnet werden, und da sie nicht kleiner, sondern ebenso groß gezeichnet ist, so erscheint sie größer.



Täuschung über die Größe von senkrechten Linien.

Unsre letzte Abbildung ist die perspektivische Aufnahme eines Zimmers. In diesem kommen Linien der verschiedensten Größen vor, gleiche und ungleiche. Aber es ist damit nicht gesagt, daß das gleiche Längenverhältnis auch in der perspektivischen Darstellung herrschen muß; thatsächlich gleiche Längen können in ihr verschieden lang dargestellt sein und thatsächlich ungleiche Längen vielleicht gleich lang. So stellt a b die Höhe des Zimmers, c d die des darin stehenden Schrankes dar. Natürlich ist der Schrank nicht so hoch wie das Zimmer, das lehrt ja der Augenschein. Aber man messe einmal a b und c d nach! Jedes von beiden ist genau 42½ mm lang, so finden wir zu unserm lebhaften Erstaunen. Wir verweisen hier auf Abbildung 4: wie dort von A und B gehen hier von a und b Linien unter stumpfen Winkeln aus, dagegen hat c d, wie dort C D, die unter spitzen Winkeln ausgehenden Linien, die hier die oberen und unteren Kanten des Schrankes bedeuten. Messen wir nun noch e f, die Höhe der Thüre, so ergibt sich eine Länge von nur 37 mm, erheblich weniger als die Schrankhöhe c d, während uns der Schrank gerade niedriger zu sein scheint als die Thürhöhe. Hier handelt es sich natürlich um beabsichtigte Täuschungen.

Wir brauchen wohl zum Schlusse kaum daran zu erinnern, daß die besprochenen Erscheinungen nur einige wenige Proben aus dem großen Gebiete der optischen Täuschungen bilden.

Der Spektralkreisel.

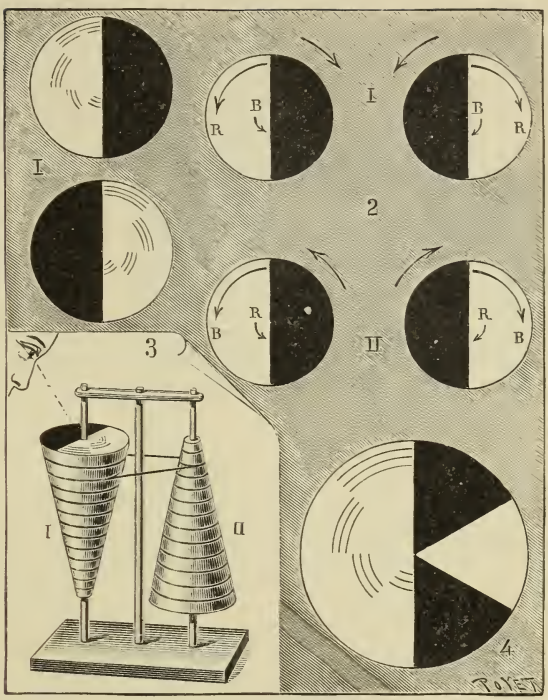
Im vorigen (17.) Jahrgange haben wir (S. 387—388) ein Mittel zur Erzeugung künstlicher Spektralfarben besprochen und eine Erklärung der schon seit 60 Jahren bekannten, aber bis dahin unaufgeklärt gebliebenen Erscheinung versucht. Wir haben unsrer damaligen Schilderung weitere Versuche, die unterdessen angestellt worden sind, diesmal hinzuzufügen. Zunächst kann man die Kreisscheibe in zwei verschiedenen Formen (Fig. I) herstellen, von denen die eine das Spiegelbild der andern ist. Beide zeigen bei ihrer Rotation die Regenbogenfarben, und zwar, wenn (Fig. 2, I) die erstere sich wie die Zeiger der Uhr, die zweite gegen sie dreht, am Rande Rot, dann nach innen zu Gelb und Grün, in der Mitte Blau, wenn aber (Fig. 2, II) beide sich entgegengesetzt zu den früheren Richtungen drehen, umgekehrt am Rande Blau, dann nach innen zu Grün und Gelb, in der Mitte Rot.

Wie wir bereits im vorjährigen Aufsatz erwähnten, tritt die Erscheinung bei einer gewissen Drehungsgeschwindigkeit ein, die bei den einzelnen Beobachtern individuell verschieden ist. Es erscheint daher von Interesse, die Drehungsgeschwindigkeit, die für den jeweiligen Beobachter nötig ist, genau festzustellen. Hierzu dient der in Fig. 3 dargestellte Kreisel von Philipp Pellin. Er besteht

aus zwei nebeneinander stehenden Kegeln, deren einer auf der Spitze steht, während der andre die Spitze nach oben kehrt. In gleichen Horizontalen sind in diese beiden Kegel Rinnen eingeschnitten, in die sich eine Schnur ohne Ende einlegen läßt. Der Kegel I trägt oben die Kreisscheibe, der Kegel II läßt sich von unten her in eine sich immer gleich bleibende Drehung versetzen. Aber trotzdem Kegel II sich immer gleich schnell dreht, wird sich Kegel I doch ganz verschieden schnell drehen, je nachdem, wo die Schnur angebracht ist: am schnellsten, wenn sie in den untersten, am langsamsten, wenn sie in den obersten Rinnen liegt. Man wird also die Schnur zunächst oben einlegen und die Kreisscheibe während der Drehung beobachten. Tritt dann die Farbenerscheinung noch nicht ein, so legt man die Schnur an beiden Kegeln eine Rinne tiefer und fährt so fort, bis die Erscheinung sichtbar wird. Die dann erzielte Geschwindigkeit läßt sich ganz leicht berechnen; wie aus einfachen Regeln der Stereometrie hervorgeht, muß man die Geschwindigkeit des Kegels II mit $\left(\frac{n}{r+1-n}\right)^2$ multiplizieren, um die von I zu erhalten, worin r die Anzahl der Rinnen und n die Nummer derjenigen Rinne (von oben gezählt) bedeutet, in welche die Schnur eingelegt ist. Hat man zum Beispiel an jedem der beiden Kegel 12 Rinnen und legt man die Schnur bei beiden in die dritte Rinne von oben ein, so ist die Geschwindigkeit von I $\left(\frac{3}{10}\right)^2 = \frac{9}{100}$ der Geschwindigkeit von II. Legt man aber die Schnur in die zehnte Rinne von oben ein, so hat I eine Geschwindigkeit, die $\left(\frac{10}{3}\right)^2 = \frac{100}{9}$ mal so groß wie die von II ist.

Zu bemerken bleibt noch, daß man neuerdings auch (aus Gründen, die nicht hierher gehören) in der sonst schwarzen Hälfte der Kreisscheibe den mittelsten Sextanten weiß läßt (Fig. 4).

Der Pellinsche Kreisel ist aus Zink hergestellt und dreht sich um einen ziemlich schweren Zapfen, der auf einer Glasplatte läuft.



Der Spektralkreisel.

Taschenspielerkünste.

Nachdem wir im vorigen Jahrgang (Seite 378 u. ff.) dem Leser bereits eine Reihe Taschenspielerkünste vorgeführt haben, wollen wir ihn auch in nachstehendem wieder mit einigen solchen Experimenten, die leicht ausführbar sind, bekannt machen:

Nachahmung eines Gewitters.

An dem einen Ende einer 5—6 Fuß langen, etwas rauhen Hanfschnur oder eines Bindfadens bringe eine Schlinge an und lege diese so um den Kopf eines vor dir Sitzenden, daß dessen beide Ohren in der Mitte von der Schnur berührt werden, worauf er dieselben mit den flachen Händen bedecken muß. Alsdann trete vor ihn hin, ergreife mit der linken Hand die herabhängende Schnur, ziehe dieselbe leise etwas straff an und fahre nun mit dem Zeigefinger und Daumen der rechten Hand — zu dir gewandt —, anfangs langsam und leise, dann etwas heftiger über die Schnur hin. Der Betreffende wird sofort ein Geräusch, wie von einem in der Ferne rollenden Donner wahrnehmen, der nun durch rascheres und ruckweises Weitergehen, — wobei zuletzt auch

Nachahmung eines Gewitters.

die Nägel der Finger, die über die Schnur kratzend hinweggeführt werden, eine besondere Rolle spielen, — in solch bedeutendem Maße verstärkt wird, daß man an ein, in aller Heftigkeit sich entladendes Gewitter glauben sollte. In ähnlicher Weise läßt sich

Ein Glockengeläute

nachahmen, wenn man von vorn um die Spitzen der beiden Zeigefinger die Enden einer zwei bis drei Fuß langen Schnur windet, an diese in der Mitte ein Stecheisen, eiserne Kohlenschaufel oder dergleichen hängt, die beiden Finger mit der Schnur in die Ohren drückt, sich vornüber beugt und den metallenen Gegenstand an einen Stuhl schlagen läßt. Je nach Art des angehängten Gegenstandes wird man alsdann ein nicht unangenehmes, scheinbares Glockengeläute wahrnehmen. Eine andere Gehörtäuschung ist

Die Nachahmung eines Sturmwindes.

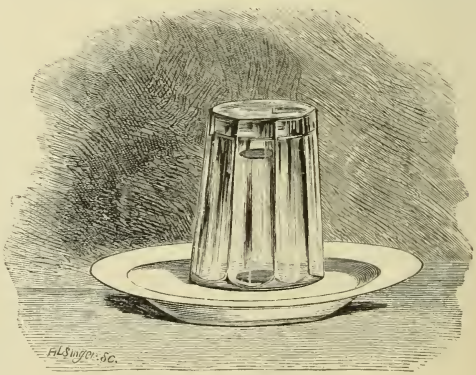
Nimm ein Kartenblatt, begib dich mit demselben in die Nähe eines Fensters, etwas abgesondert von der übrigen Gesellschaft, welche ersucht wird, sich möglichst still und ruhig zu verhalten. Zweckmäßig ist es, zur Zeit das Zimmer in Halbdunkel zu versetzen. Führe nun die scharfe Kante des Kartenblatts gegen den Mund und beginne zuerst langsam und leise auf dasselbe zu blasen, allmählich verschärfe in pfeifender Weise den Ton, ab und zu nachlassend, dann wieder heftiger, gleichwie zur Zeit eines Herbststurmes sich das eigentümliche, nicht weiter zu beschreibende Geräusch in einer freiliegenden Wohnung unserm Gehöre bemerkbar macht. Zweckmäßig wird es sein, sich die Sache vorher etwas einzuüben. Mit der gehörigen Modulation ausgeführt, bringt dieser kleine Scherz eine effektreiche Wirkung hervor. Bei dieser Gelegenheit wollen wir noch einer akustischen Spielerei gedenken, die zwar nicht neu, aber interessant genug ist, hier noch Erwähnung zu finden, und welche vielleicht auch manchem Leser nicht bekannt sein möchte. Es ist

Das Telephon in seiner ursprünglichen Form,

welches, trotz seiner erreichten Vervollkommnung durch die Anwendung der Elektricität, — wodurch es sozusagen abgethan ist, — immerhin noch für den eine Bedeutung hat, der es richtig zu verwenden versteht, zumal die Herstellung eine äußerst einfache ist. — Man verfertigt sich zwei cylinderartige Kästchen aus möglichst hartem, festem Karton oder Pappe, etwa 7 cm hoch und 5 cm im Durchmesser, deren Böden entweder aus gleichem Material oder aus einem dünnen Brettchen bestehen. In der Mitte dieser Böden werden die Enden einer dünnen Schnur 10—20 m lang befestigt. Sind nun, z. B. in zwei gegenüberliegenden Häusern, in der entsprechenden Entfernung die beiden am Ende der Schnur befindlichen Kästchen vorhanden, so kann man mittelst derselben in aller Bequemlichkeit eine Unterhaltung führen, indem, während der eine in den Cylinder spricht, der andere denselben an sein Ohr hält. Immerhin ist es eine unterhaltende Spielerei, die im geselligen Kreise, z. B. bei einem Frage- und Antwortspiel, mancherlei Stoff zur Unterhaltung geben kann.

Eine scheinbare Geldvermehrung.

Lege auf einen flachen Teller ein goldenes Zehnmarkstück (in Ermangelung dessen ein beliebig anderes), fülle ein glattwandiges Trinkglas zum vierten Teil mit Wasser an, schütte dasselbe über das Goldstück auf den Teller, erhitze vermittelst eines zusammengedrückten, brennenden Papiers auf kurze



Die anscheinende Geldvermehrung.

Zeit das Innere des Glases, indem du dasselbe umgekehrt über die Flamme hältst, stürze nun rasch das Glas über das Gold auf den Teller und es wird sofort das sämtliche Wasser in demselben emporsteigen.

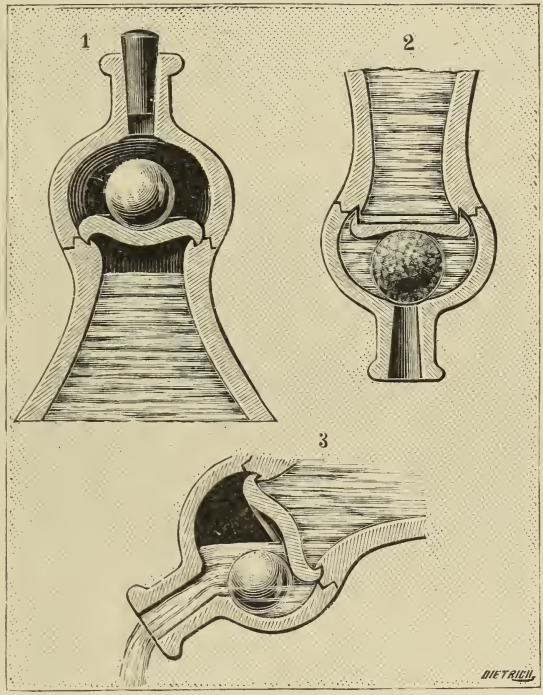
Diese letztere Erscheinung ist Folge der in dem Glase befindlichen verdünnten Luft und des äußern Luftdruckes, der nach eingetretener gleicher Temperatur dadurch einen Ausgleich bewerkstelligt, daß er das zunächst befindliche Wasser in den luftverdünnten Raum des Glases hineindrängt.

Man wird nun am Boden des Glases ein Goldstück, in der Größe eines Zwanzigmarkstückes liegend sehen, welches sich nicht bewegt, während auf der Oberfläche des Wassers das Zehnmarkstück und zwar beweglich sichtbar ist. Die Ursache dieser Erscheinung beruht auf einer eigentümlichen Brechung der Lichtstrahlen, deren wissenschaftliche Erörterung hier nicht zur Sache gehört.

Nur einmal füllbare Flasche.

Nordamerika, dem Eldorado spekulativer Erfinder, woselbst es sogar möglich war, daß sich ein schlauer Hinterwäldler durch ein unten an der Walze eines Taschenuhrschlüssels angebrachtes Loch, das er sich patentieren ließ, ein schönes Vermögen erwarb, hat die Erfindung dieser Flasche dem Alkoholmonopol zu verdanken. Sie unterscheidet sich der äußeren Form nach von einer gewöhnlichen nur durch den halbkugeligen oberen Teil des Halses, dessen Eigentümlichkeit darin besteht, daß nach dem Entleeren nichts mehr nachgefüllt werden kann.

Die Form der Flasche und das Ausgießen der Flüssigkeit zeigen die drei beigegebenen Durchschnittszeichnungen. Sie besteht aus dem unteren Cylinder, der aufzusteckenden Kuppe mit dem engen Halse, der mit einem Stöpsel verspundet wird und dem gebogenen Glasscheibchen, dessen Rand genau in die im Cylinder eingeschliffene Rinne paßt und das oben an der Hohlseite mit einer kleinen Kugel belegt wird. Ist die Flasche gefüllt, so wird sie mit dem Scheibchen bedeckt, die Kugel darauf gegeben und die Kuppe darüber gestülpt (1), die Fuge hierauf mit einem Lackfirnis verkittet, und endlich mit einem Garantiebande überklebt. Das Nachfüllen einer einmal gefüllten Flasche wäre, abgesehen davon, daß die gekittete Fuge nur schwer gelöst werden kann, nur dann möglich, wenn man das umgeklebte Band zerreißt und daher die Garantie für die Echtheit des Inhaltes vernichtet, wodurch somit eine Fälschung oder unbefugtes Nachfüllen sogleich wahrgenommen würde. Aehnliche Papierverschlüsse in Etiketten- und andrer Form sind übrigens



Nur einmal füllbare Flasche.

schon seit langer Zeit bei verschiedenen Flaschenfüllungen in Verwendung und daher allgemein bekannt.

Bei dem Umstürzen der Flasche (2) liegt die Kugel auf dem Halse und es dringt durch den engen Zwischenraum, der hierbei frei wird, indem das Glasscheibchen aus der Rinne weicht, nur so viel Flüssigkeit in den Hohlraum der Kuppe, als diese zu fassen vermag; wird die Flasche dann seitlich geneigt (3), so drückt die Kugel auf das Scheibchen, das in die frühere Lage zurückkehrt und sonach den Verschluß wieder herstellt, so daß nur das in der Kuppe Befindliche ausfließen kann. Diese Vorgänge wiederholen sich bei jedesmaligem Umstürzen und Neigen der Flasche, solange sich in ihr noch eine Flüssig-

Duellpistole mit Kapsel.

keit befindet. Daß sie nicht mehr nachgefüllt werden kann, ist aus dem Gesagten leicht begreiflich. Diese Flasche kann sehr gut für Taschenspielerkünste benutzt werden, da es dem, der die Handgriffe nicht kennt, zu seiner Verwunderung nicht gelingen wird, hieraus ein Gläschen zu füllen.

Pistolen und Revolver.

„Die Pistole ist ein vorlauter Poltron, der Dolch aber eine elegante, verschwiegene Dame," ist der Ausspruch der italienischen Bravi, die sich fast ausnahmslos des letzteren bedienen, um ihre Opfer meuchlings und geräuschlos aus der Welt zu schaffen.

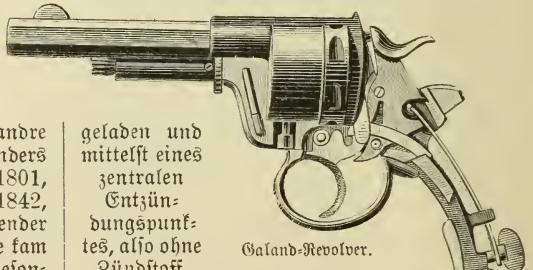
Flobertpistole.

Sie, die kleinste der Schußwaffen, stammt aus der ersten Hälfte des sechzehnten Jahrhunderts und soll von dem Offizier Corbion erfunden worden sein. Etymologisch wird ihr Name von der bei Florenz gelegenen Stadt Pistoja hergeleitet, von welcher kleine Dolche nach Frankreich ausgeführt wurden, die man Pistoliers, später auch Pistolettes nannte. Als die kleinen Arkebusen verfertigt wurden, belegte man sie ebenfalls mit dem Namen Pistole. In der Schlacht bei Cerisoles (1544) bediente man sich zum erstenmal dieser Pistolen; drei Jahre später wurden auf Befehl Franz' I. die Bogenschützen mit Pistolen bewaffnet. Von nun an folgte eine Verbesserung auf die andre und waren hierbei besonders die Jahre 1763, 1777, 1801, 1805, 1816, 1822, 1842, 1848 von hervorragender Bedeutung; die Pistole kam als bevorzugte Waffe besonders bei dem Zweikampfe in die Mode.

Treffresultate mit der Flobertpistole.

Unsre erste Abbildung zeigt eine Duellpistole mit Kapsel; am bekanntesten ist die in der nächsten Abbildung dargestellte Flobertpistole, einer ähnlichen bediente sich der berühmte Pistolenschütze Ira Paine. Der Lauf dreht sich um den Kopf des Schaftes mit einem Riegel, eine automatische Vorrichtung gestattet das Herausnehmen der entleerten Patronenhülse. Sie ist mit größter Genauigkeit gearbeitet und selbst bei größeren Distanzen in den Händen eines geübten Pistolenschützen treffsicher; eine Probe hiervon zeigt das durchschossene Kartenblatt, das nach einer wirklichen Scheibe gezeichnet wurde. Hierzu kommen dann die Doppel-, Magazin- und Repetitionspistole, endlich auch jene der Revolution, nämlich den Revolver.

Dieser datiert vom Jahre 1600 und wurde 1815 vom Waffenschmied Lenormand in eine fünfläufige Pistole mit Trommel oder Traube, die sich um eine fixe Achse dreht, verändert, 1835 von S. Colt, Oberst der Vereinigten Staaten von Nordamerika, verbessert und leistete besonders in den Kämpfen gegen die Rothäute vorzügliche Dienste. Ein weiterer Verbesserer war Adams Dedne (1850). Der Büchsenmacher Perrin konstruierte 1856 einen Revolver, der mit einer Metallcartouche geladen und mittelst eines zentralen Entzündungspunktes, also ohne Zündstoff, abgefeuert wurde, er drang aber mit seiner Erfindung nicht durch,



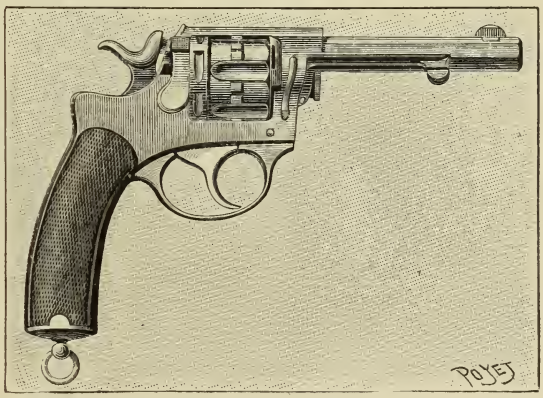
Galand-Revolver.

Ordonnanz-Revolver vom Jahre 1847.

erst in England fand im Jahre 1868 diese Idee Eingang, und dann in Amerika weitere Verbreitung; 1872 wurde von der Schweizerregierung der von Major Schmidt konstruierte sogenannte Schweizerrevolver eingeführt.

Die folgende Abbildung zeigt uns den Revolver von Galand, an dem man sehr gut den Mechanismus sieht, er ist der erste, den man, ohne irgend ein Werkzeug zu benutzen, in seine Teile zerlegen konnte. Er zeichnet sich besonders durch die soliden Bestandteile, eine große Trefffsicherheit bei selbst größeren Distanzen aus, so daß es möglich ist, auch das kleinste Scheibenziel bis auf 25 m Entfernung bei jedem Schusse zu treffen. Mit ihm können eine beträchtliche Anzahl Schüsse abgefeuert werden, ohne die Waffe reinigen zu müssen. Entgegen dem Schweizerrevolver, der aus vierzehn Stücken zusammengesetzt ist, besitzt der Galandsche deren nur acht.

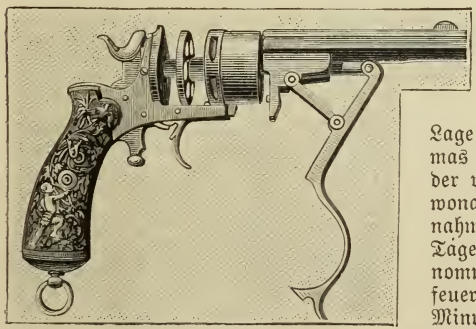
Den Ordonnanzrevolver, der 1847 bei der französischen Kavallerie eingeführt wurde, zeigt uns obenstehendes Bild. Mit zentraler Perkussion und doppelter Bewegung ausgestattet, wiegt er nur 1,2 kg; der Lauf mit cylindrischer Seele hat ein Kaliber von 11 mm und besitzt vier von rechts nach links sich drehende, spirale Züge in der Länge von 35 cm. Er ist sehr leicht und rasch zerlegt, und man braucht zum Laden und Abfeuern nur den Drücker zu berühren, wodurch sich die Traube dreht. 1893 vervollkommnete Galand dieses Modell zu einem neuen Kriegsrevolver, der Verschluß ist zugleich zur Sicherheitsvorrichtung verwandelt, die, wenn sie offen ist, den Hahn parallisiert, der Drücker kann stets frei funktionieren. Der Vorteil bei dieser Waffe ist dreierlei; erstlich ist man sicher, daß sich die Patronen in der richtigen Lage befinden und unter den Hahn gelangen, ferner daß bei dem Laden und dem Schusse eine Irrung unter keinen Umständen vorkommen kann, denn die Kammern rücken reihenweise bei jedem Drucke zum Hahne vor, endlich ist der Rückstoß so gering, daß man die Lebel-



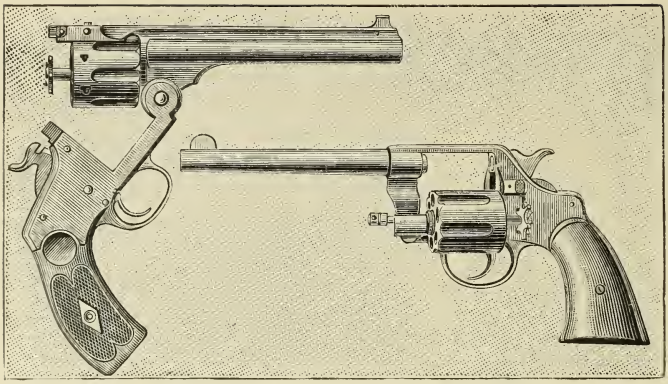
Kriegsrevolver, Modell 93, für Lebelpatronen mit rauchlosem Pulver.

Patronen mit rauchlosem Pulver benutzen kann, die dem Schuß eine besondere Kraft und Schnelligkeit erteilen.

Der sodann abgebildete erste Revolver mit Auswerfer wurde ebenfalls von Galand konstruiert und vor dem 1870er Kriege bei der russischen Marine eingeführt. Bei ihm werden der Lauf und die Trommel durch die Bewegung eines Hebels (in der Abbildung hängt er herunter) bei dem Herabziehen vorwärts gestoßen und durch das Anziehen wieder in die vorige Lage gebracht. Der in Form eines Diaphragmas gestaltete Auswerfer zwingt die Hülsen der verschossenen Patronen zum Herausfallen, wonach die sechs Kammern dann wieder zur Aufnahme der neuen Ladung bereit sind, welche am Tage wie im Dunkeln mit Leichtigkeit vorgenommen werden kann. Dieses Laden und Abfeuern der sechs Schüsse kann binnen einer Minute viermal stattfinden. Die Trefffsicherheit, Schußweite und Durchschlagskraft, ebenso



Revolver mit Auswerfer.

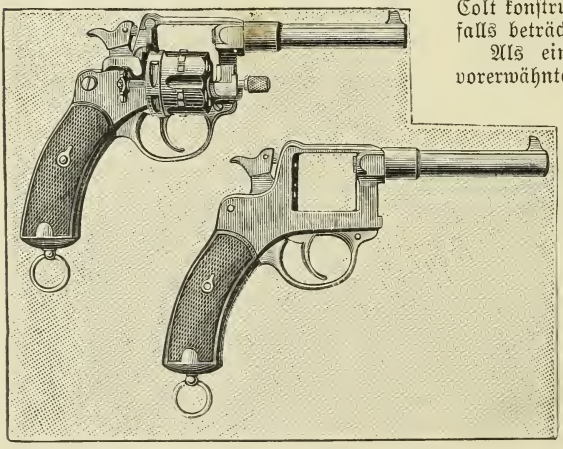


Amerikanischer Revolver. Colts Revolver.

auch die Sicherheitsvorrichtung dieser Waffe lassen nichts zu wünschen übrig.

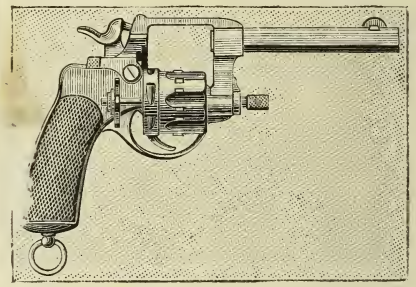
Der amerikanische Revolver von Smith und Wesson lehnt sich an ein andres System an. Das Umbiegen des Laufes mit der Trommel geschieht in vertikaler Richtung um eine unter demselben befindliche Achse. Ein Druck auf einen Knopf genügt zum Oeffnen der Waffe, wobei sich der Riegel am Ende des Hahnes, der beide Teile verbindet, löst. Für größeres Kaliber wurde noch eine sinnreiche Vorrichtung hinzugefügt, die Sicherung wirkt automatisch.

Der Revolver von Colt ist geöffnet dargestellt, indem das Patronenmagazin (die Trommel) seitwärts geschoben ist. Er wurde 1884 patentiert und ist dem in der folgenden Abbildung dargestellten Ordonnanzrevolver von 1892 ähnlich, bei dem ebenfalls das Magazin auf der rechten Seite zum Umlegen ist; die untere Zeichnung zeigt denselben ohne



Ordonnanzrevolver M 92. Derselbe ohne Magazin.

letzteres, welches vom Stifte des Auswerfers, der in einem Knopfe unter dem Laufe endigt und oberhalb des Schaftes eine Stütze hat, durchdrungen wird. Ein Druck auf den Knopf des Auswerfers genügt, um die Patronenhülse zu entfernen, die neue Ladung wird dann von hinten bei seitwärts gezogener Trommel sicher und schnell eingesetzt. Der Revolver hat ein Kaliber von 8 mm, besitzt trotz seiner Vorzüge aber den Nachteil, daß die eingeführten Patronen durch einen zufälligen



Galands Revolver M 94.

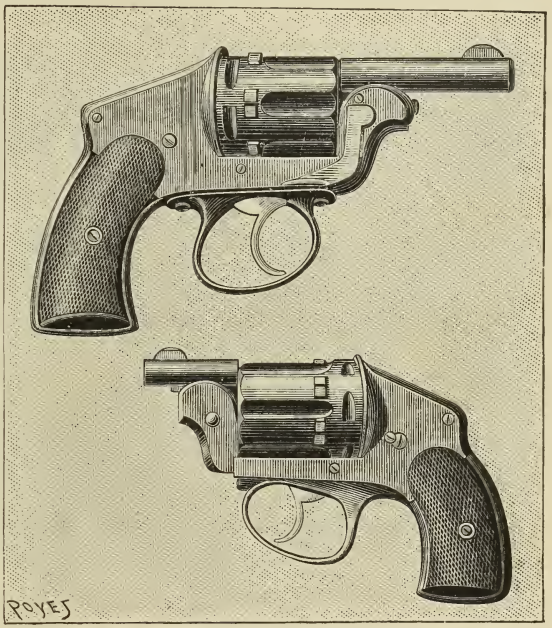
Stoß herausfallen oder doch wenigstens eine veränderte Lage einnehmen können. Das System des Auswerfers gleicht jenem von Colt konstruierten, die Schußweite ist gleichfalls beträchtlich.

Als eine wesentliche Verbesserung des vorerwähnten ist jedenfalls der sodann abgebildete von Galand 1894 erfundene Revolver zu bezeichnen. Der Verschluß dient hauptsächlich zum Laden und erlaubt das schnelle Einführen neuer Patronen, nachdem die Hülsen entfernt sind, im übrigen besteht bei diesem dasselbe Prinzip, wie bei dem Modell von 1893, nur daß hier die eingeführten Patronen unverrückbar festgehalten werden und daher deren richtige Lagerung nicht durch einen Zufall, z. B. Stoß, verändert werden kann. Bei Verwendung eines rauchlosen Pulvers bekommt

die Kugel eine erhöhte Geschwindigkeit und Durchschlagskraft, welch letztere bei gewöhnlichem Pulver nie erreicht werden kann.

Neben den Kriegsrevolvern werden immer andre neue, nur für die persönliche Sicherheit bestimmte, sogenannte Taschenrevolver erfunden, die in Bezug eleganter Ausstattung selbst den höchsten Anforderungen entsprechen, öfters aber der erwünschten Treffsicherheit und Tragweite entbehren. Vorzügliche Taschenpistolen für rauchloses Pulver sind die von Smith und Wesson, dann die zwei von Galand erzeugten, letztere unter dem Namen „Tue-tue" und „Velo-Dog" bekannt. Der erstere wiegt 350 g, dessen Kugel durchdringt einen Küraß und das Panzerhemd, schlägt 6 cm tief in das Holz, tötet zwei hintereinander stehende Menschen und bringt den stärksten Stier zu Fall. Die Waffe ist bei einfachem Mechanismus immer schußbereit, hat ein kleines Kaliber, das bei dem Velo-Dog bis zur äußersten Grenze geht, und, wie die Abbildung zeigt, einen sehr kurzen Lauf, ohne daß hierdurch die sonstigen Vorzüge, wie Durchschlagskraft u. s. w., vermindert werden. Er wiegt 250 g und besitzt 10 cm Länge.

Diesem vorzüglichen ausländischen Fabrikate stellen sich so manche deutsche würdig zur Seite, die hier aber, da sie ohnehin mehr bekannt sind, und um diese Besprechung nicht ungebührlich auszudehnen, nicht eingehender aufgezählt werden können.

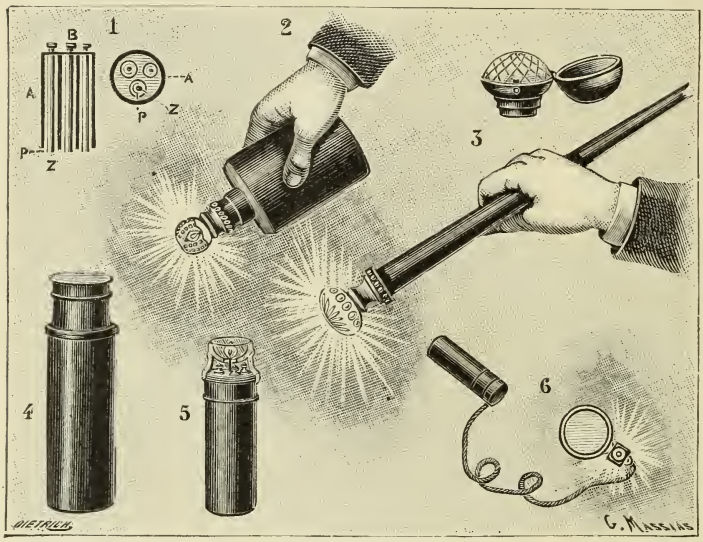


Taschenrevolver für rauchloses Pulver „Tue-tue" und „Velo-Dog".

Elektrische Miniaturlampen.

Die Benutzung des elektrischen Lichts im kleinen hat seit einiger Zeit eine mehr und mehr sich steigernde Bedeutung erlangt. Zur Erzeugung des dazu erforderlichen elektrischen Stromes werden entweder kleine galvanische Batterien mit Chromsäurefüllung oder Trockenelemente oder endlich auch Accumulatoren benutzt, welche in einem Elektricitätswerke mittelst des von einer Dynamomaschine gelieferten elektrischen Stromes gefüllt werden, um dann auf kurze Zeit, höchstens mehrere Stunden lang, als Elektricitätsquelle zu dienen. In der Kunst, kleine elektrische Glühlampen für Handlaternchen, Stockknöpfe, Vorstecknadeln und, mit Rücksicht auf Theatereffekte, für Diademe, Gürtel und andre Schmuckfachen herzustellen, hat man es bereits sehr weit gebracht. Derartige Apparate werden von vielen Fabrikanten mit mehr oder weniger Geschick angefertigt. Insbesondere hat Bohwinkel in Wien und Friedmann in Berlin darin einen Ruf erlangt. Fig. 1 unsrer Abbildung zeigt ein von Bohwinkel zu dem erwähnten Zweck konstruiertes kleines galvanisches Element im Vertikal- und Horizontaldurchschnitt. In einem Cylinder A aus Hartgummi befinden sich drei Abteilungen; in jeder derselben ist ein Platinblechstreifen P und ein Zinkstäbchen Z befindlich. Die oberhalb angebrachten Klemmschrauben gestatten die drei Elemente hintereinander zu schalten. Die Oberfläche des Platins beträgt 40 bis 80 qcm, je nach der Größe des Modells. Man kann damit eine Spannung von 6 Volt und eine Stromstärke von 2 bis 5 Ampère erhalten. Dieses Element kann in einer tragbaren Lampe (Fig. 2) benutzt werden, welche aus einem cylindrischen Behälter für das Element mit einer darauf befindlichen kleinen kugelförmigen Glühlampe besteht; die Erregungsflüssigkeit besteht aus einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali. Das Element ist derartig verschlossen, daß keine Flüssig-

keit ausfließen kann, wenn die Lampe umgekippt wird. Eine solche Lampe leuchtet eine bis anderthalb Stunden lang, wenn auch nur mit verhältnismäßig schwachem Lichte, immerhin wird aber dasselbe für manche Zwecke genügende Helligkeit verbreiten. Fig. 3 zeigt die Benutzung eines derartigen Beleuchtungsapparates an Stelle eines Stockknopfes. Die den elektrischen Strom liefernde Batterie befindet sich in dem hohlen Rohre des Stockes; sie ist ähnlich wie die vorher beschriebenen eingerichtet, jedoch sind die drei Abteilungen nicht neben-, sondern untereinander angebracht. Der mit diesem Apparat versehene Stock wiegt etwa 510 g bei einer Länge von 85 cm und einem oberen Durchmesser von 33 mm.



Elektrische Miniaturlampen.

Fig. 4 und 5 sind ähnliche mit einem Reflektor bezw. Scheinwerfer versehene Lampen. Die in Fig. 6 dargestellte Lampe ist an einem Monocle angebracht, das durch eine seidene mit feinem Drahte durchflochtene Schnur mit dem galvanischen Elemente verbunden ist, welches in einem dichtschließenden Gehäuse sich befindet, so daß es in der Westentasche getragen werden kann. Selbstverständlich kann eine solche kleine Lampe nur einige Minuten lang leuchten, da das dazu gehörige sehr kleine Element nur eine kurze Wirkungsdauer hat. Das Licht ist jedoch ausreichend, um z. B. in der Nacht sich auf der Treppe zurecht zu finden, oder im Dunklen nach der Uhr zu sehen und für andre derartige Gelegenheiten.

Wie stellt man sich einen Lötkasten zusammen?

Jeder, der sich irgendwelche gute Handwerkszeuge beschaffen will, kauft sich in der Regel einen Handwerkszeugkasten. Es ist dies ein großer Fehler, da man fast immer die Sachen einzeln besser und sogar billiger wird kaufen können. Als Beispiel möge folgendes dienen: Es werden Kästen mit Lötzeug für den Preis von drei Mark angepriesen, enthaltend einen Lötkolben, eine Spirituslampe, eine Feile, etwas Zinn, Salmiak, eine Flasche mit Lötwasser und einen Pinsel dazu. Jeder wird den Preis billig finden, und doch ist er es nicht, denn zum wirklichen Arbeiten sind die Sachen nicht zu gebrauchen. Der Lötkolben ist ein Spielzeug, und obgleich er klein ist, wird er gar nicht einmal auf der Lampe heiß; denn auch diese ist zum praktischen Gebrauch ungeeignet. Das einzig mögliche ist, daß man den Kolben im Ofen erhitzt, dann kann man vor dem Ofen sitzend vielleicht etwas zu stande bringen, obgleich auch so der schlechte Kolben alle Minuten kalt werden wird und sogar immer frisch verzinnt werden möchte. Das beste vom ganzen ist noch der schön polierte Kasten.

Um gleichen, ja sogar billigeren Preis kann man sich einen wirklich brauchbaren Lötkasten zusammenstellen, wenn man sich

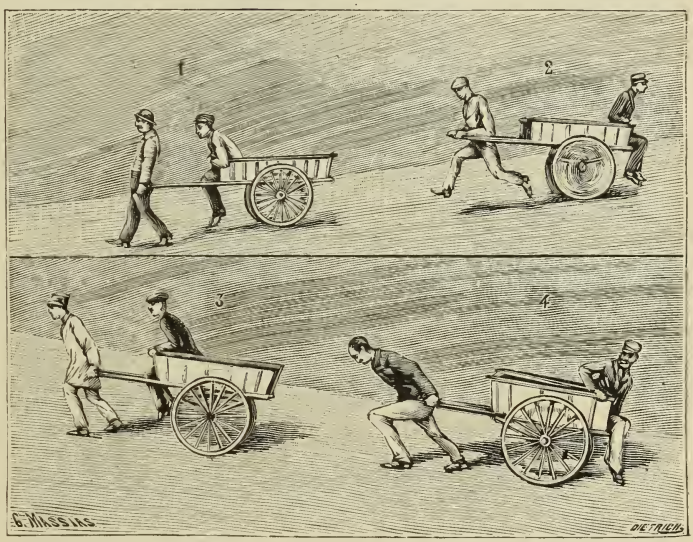
1 Lötkolben	. . .	um Mk.	1.50
1 englische Feile	. .	„ „	0.30
1 Pinsel	. . . .	„ „	0.10
1 Fl. Lötwasser	. .	„ „	0.05
Lötzinn (Zinn u. Blei)		„ „	0.20
Salmiak	. . . .	„ „	0.20

kauft. Man hat somit nur Mk. 2.35 ausgegeben. Den Kolben erhitzt man im Ofen und erhält ihn so länger warm, und den Kasten ersetzt man durch eine Pappkiste.

Die leichteste Art, einen Karren zu ziehen.

Das Sprichwort, „wer gut schmiert, fährt gut", ist wörtlich genommen nicht richtig, denn zum guten Fahren kommt es sehr viel darauf an, wie belastet wird.

Ueber dieses Thema hielt gelegentlich einer Versammlung von Fachmännern in Witehall der Ingenieur T. H. Brigg einen Vortrag und gab, gestützt auf gemachte Studien über geeignete Beladung der Wagen interessante Aufschlüsse. Unter andrem besprach er eine neue Bespannungsart, befürwortete die gänzliche Beseitigung vierräderiger Wagen und zeigte die vorteilhafteste Belastung an einem zweirädrigen Karren.



Bergabwärts: 1 schlecht, 2 gut geladen. Bergaufwärts: 3 gut, 4 schlecht geladen.

Ein an einen Zweiräder gespanntes Pferd erklimmt mit geringerer Anstrengung eine Rampe oder andre Steigung, wenn es am Rücken beladen ist, oder genauer ausgedrückt, wenn das Gewicht höher auf seinen Lenden ruht.

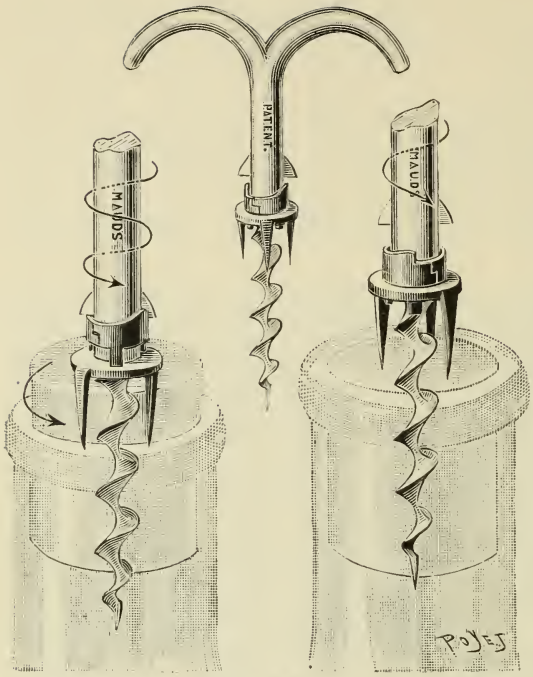
Die gute und schlechte Belastung wird deutlich an einem einfachen Beispiele, nämlich einem zweiräderigen Handkarren dargethan: 1 und 2 unsrer Abbildung zeigen das Abwärtsfahren, 3 und 4 das Berganziehen mit guter und schlechter Belastung. Bei 2 und 3 kommt infolge richtiger Belastung nur die Muskelkraft des Mannes in Betracht, während bei schlechter, 1 und 4, derselbe mit aller Kraftanstrengung zu kämpfen hat, die Last fortzubewegen und den Kontakt mit dem Boden festzuhalten; bei 1 muß er noch das Gewicht des hinter ihm Sitzenden heben, dagegen bei 4 die Doppeldeichsel des Karrens hinunterdrücken, um nicht durch das Gegengewicht in die Höhe gehoben zu werden.

Es sind dies zwar sehr bekannte, aber nicht allgemein befolgte physikalische Regeln, denen beispielsweise bei der Artillerie zum Erklimmen von Bergen und bei Thalfahrten längst Rechnung getragen wird.

Ein vervollkommneter Korkzieher.

Der gewöhnliche Korkzieher und seine Benutzungsweise ist jedermann wohl bekannt und jedermann wird wohl auch schon in Erfahrung gebracht haben, daß es bei sehr fest im Flaschenhalse sitzenden Pfropfen oft sehr große Anstrengung kostet, mit diesem gewöhnlichen Instrumente den gewünschten Zweck zu erreichen, ja daß sogar zuweilen alle Mühe nicht fruchten will und der Kork eher in Stücke zerreißt, als daß er herausgeht.

Mit dem hier abgebildeten, vervollkommneten Korkzieher, einer Erfindung des Engländers Maud, soll dieser Uebelstand beseitigt werden; dieses Instrument ähnelt bezüglich des eigentlich wirksamen Teiles dem gewöhnlichen Korkzieher, nur daß oberhalb des schraubenförmigen Teiles an dem geradlinigen Stil zwei übereinander befindliche Scheiben angebracht sind, von denen die untere etwas größer ist als die obere. Beide Scheiben sind mit senkrecht nach unten gerichteten Spitzen versehen, von denen diejenigen der oberen Scheibe durch Löcher in der unteren Scheibe hindurchgehen. Die Spitzen der unteren sind jedoch viel länger als die



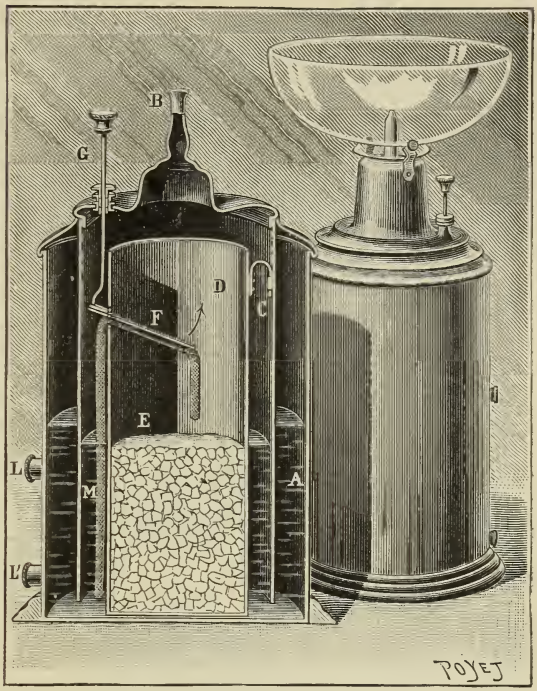
Ein vervollkommneter Korkzieher.

der oberen. Das ganze System wird in der gewünschten Höhe erhalten, und zwar unterhalb durch den Durchmesser der Schraube, welcher stärker ist als der glatte Teil, und oben durch zwei kleine Vorsprünge an dem Stiele. Das Instrument wird in der folgenden Weise benutzt: Zuerst wird der schraubenförmige Teil in den Pfropfen wie gewöhnlich hineingedreht, wenn dabei die Spitzen der unteren Scheibe die obere Fläche des Pfropfens erreicht haben und bei dem weiteren Einschrauben ein Druck gegen die Scheibe entsteht, so schiebt sich diese nach oben und das ganze System wird gegen die Vorsprünge des Stieles gepreßt und dadurch unbeweglich gemacht. Bei fortgesetzter Drehung, wie sie zum Einschrauben des Korkziehers erforderlich ist, werden nur Handgriff und Schraube bewegt, während die Scheiben und ihre Spitzen gewissermaßen Teile des Pfropfens bilden. Infolge des Druckes, welcher auf letzteren ausgeübt wird, muß der Pfropfen an der Drehung teilnehmen und kann dadurch leicht aus dem Flaschenhalse herausgezogen werden. Es wird somit nicht nur ein Zerstückeln des Korkes vermieden, sondern auch ein Zerspringen des Flaschenhalses, das leicht gefährlich werden kann, verhindert.

Eine neue Acetylenlampe.

Seit einiger Zeit geht man darauf aus, ein neues Leuchtgas, das Acetylen, nutzbar zu machen, und wir berichteten bereits im vorigen (17.) Jahrgange (Seite 389 bis 391) von einigen für das neue Gas eingerichteten Lampen, in denen das Gas durch Berührung von Calciumcarbid und Wasser auch gleich erzeugt wird. Wir sind in der Lage, eine neue Lampe dieser Art zu beschreiben, die einen fast unversieglichen Vorrat von Acetylen in sich birgt und bei gleicher Leuchtkraft wie eine Petroleumlampe doch nur den vierten Teil der Kosten von jener in Anspruch nimmt. Unsre Abbildung zeigt die neue Lampe, und zwar rechts fertig im Gebrauch, links in einem Vertikalschnitte, der die innere Einrichtung erkennen läßt. Der Innenraum zerfällt in drei Abteilungen; der äußere Teil A, der mit Wasser gefüllt ist, hat zwei für gewöhnlich zugeschraubte Oeffnungen L und L' zum Ablassen des Wassers. Mit ihm kommuniziert ein zweiter Cylinder M, ohne Boden, der oben in den Deckel des ersten eingeschraubt ist und unten nicht ganz bis zum Boden des ersten herabreicht, so daß das Wasser in ihn aus A eindringt. Der innerste Cylinder D endlich, unten durch einen Boden geschlossen, enthält das Calciumcarbid E; er wird durch einige Klammern C innerhalb des zweiten Cylinders in seiner konzentrischen Stellung festgehalten. Der Deckel enthält den Schmetterlingsbrenner B und eine Führung für die Hebelstange G. Diese greift an dem Hebel F an, so daß man von außen durch Senken oder Heben von G den inneren, längeren Arm von F heben oder senken kann. Der Hebel F ist hohl und enthält im Inneren einen langen Runddocht, dessen eines, kürzeres Ende innen in D herabhängt, während das längere Ende außen in M bis auf den Boden ins Wasser hinabreicht. Dieser Docht wirkt als Heber, wenn der innere Arm von F (wie in unsrer Abbildung) gesenkt, also die Hebelstange G hoch gezogen ist. Alsdann steigt das Wasser durch Kapillarität in dem Docht in die Höhe und tropft langsam auf das Calciumcarbid herab. Dadurch entwickelt sich Acetylen, das bei B ausströmt und angezündet werden kann. Schiebt man aber G herab, so hört der

Dochtheber alsbald auf zu fließen, und die Gasentwickelung wird unterbrochen. Sollte sich nun nach dem Verlöschen der Lampe doch noch etwas Gas entwickeln, so gelangt dieses aus dem innersten Cylinder D von oben in den dort mit ihm kommunizierenden zweiten Cylinder und drückt hier durch seine Spannung auf das Wasser, das diesem Drucke nachgibt und in den äußersten Cylinder zurückkehrt. Auf diese Weise ist sehr einfach dafür gesorgt, daß das Gas keine übermäßige Spannung auf die Gefäßwände ausüben kann.

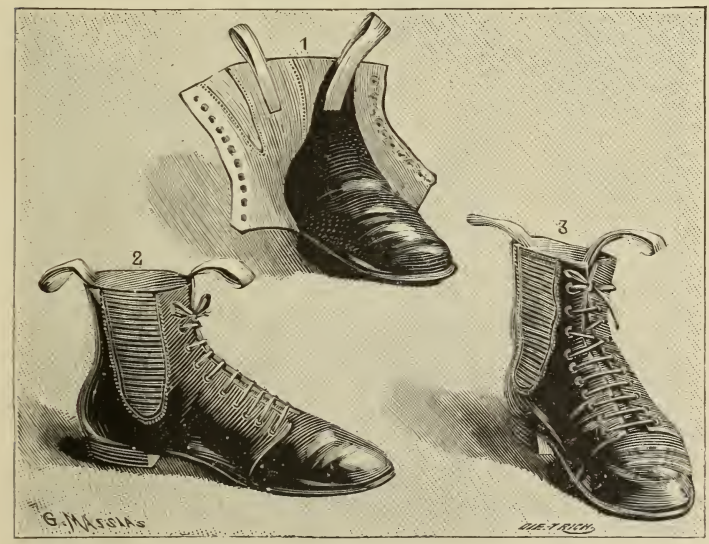


Neue Acetylenlampe.

Ein praktischer Schnürstiefel.

Im vorjährigen Bande unsres Neuen Universum (S. 358) nahmen wir schon einmal mit dem Artikel „Etwas vom Schuhleisten" die Gelegenheit wahr, einiges über zweckmäßige Fußbekleidung zu besprechen, und es dürfte daher kaum überraschen, daß auch in diesem Jahrgange hierauf zurückgekommen wird.

Die Ermüdung des Fußes tritt teilweise durch dessen Bewegung ein, teils aber, und nicht zum geringsten, durch eine unpassende Bekleidung. Der hier bildlich vorgeführte Schnürstiefel bezweckt, unbeschadet der hübschen Form, ein möglichst bequemes Gehen und unterscheidet sich von dem gewöhnlichen in folgendem: Das Rückteil ist wie bei einem solchen, jedoch mit dem Unterschiede, daß es samt den elastischen Einsätzen von dem Vorderfuße getrennt und an den Seiten mit den üblichen Schnürlöchern versehen ist; das Zünglein ist gewellt und es kommt noch eine Zugschnur hinzu, man zieht den Halbstiefel an und aus,



Der Boschatsche Halbstiefel: 1 die einzelnen Teile, 2 von der Seite, 3 von vorne.

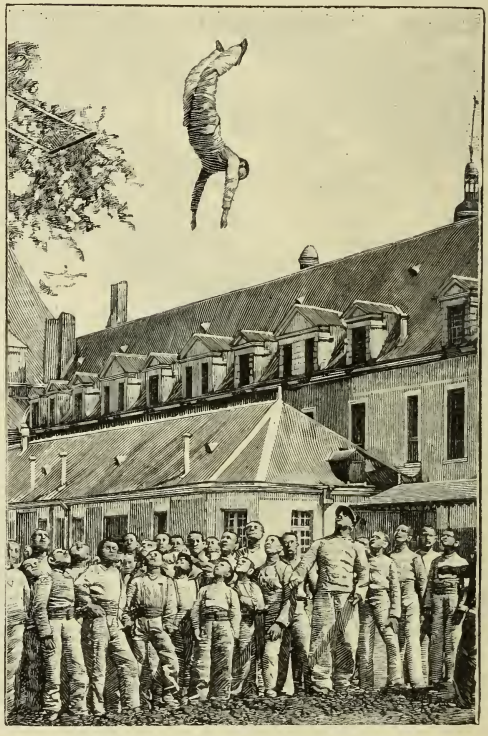
Uebungen am Pferd.

wie einen solchen ohne Schnürriemen. Ferner befinden sich an demselben keine Seitennähte, die sonst das Oberleder und Rückteil verbinden, weiters kann nach Bedarf an jeder Seite ein Läppchen eingesetzt werden und endlich ist der Absatz hinten etwas tiefer, als bei der gewöhnlichen Beschuhung.

Hierdurch, daß der Druck am Schafte vermieden und die Möglichkeit gegeben wird, das Schnürband zu bewegen, kann die Cirkulation des Blutes ungehindert stattfinden, außerdem paßt sich diese Bekleidung den Veränderungen des Fußes, die durch die verschiedene Temperatur und rasches Gehen entstehen, bequem an, ohne die Gelenke zu drücken, das Oberleder ist hiervon unabhängig, kann nicht drücken und auch keine Falten bilden, weil es vom Rückteile getrennt ist, und werden die Reibungen der Fußhaut durch das gewellte Zünglein vermieden. Verwundungen am Knöchel, der Ferse und Achillessehne können nicht vorkommen, weil sich die Gelenke frei bewegen, ebenso auch nicht an der Fußsohle, da das Rutschen durch die Widerstandsfähigkeit des ohne Druck anliegenden Schaftes (Schuhhalses) solches verhindert. Die so lästigen Hühneraugen, diese arge Plage der zivilisierten Menschheit, können nicht entstehen. Der Wegfall der Seitennähte ist aber auch rücksichtlich der Sparsamkeit ein Vorteil, da das Innere dieses Schnürstiefels bequemer untersucht werden kann und vorhandene Fehler leichter auszubessern sind. Die geringere Höhe und etwas abweichende Form des Absatzes bietet gleichfalls neben dem Vorteil der Sparsamkeit eine größere Sicherheit, als der gewöhnliche, er nützt sich viel weniger ab und verringert die Gefahr des Ausgleitens, Fallens und der Sehnenverrenkung.

Der vielleicht etwas höhere Preis einer solchen Fußbekleidung wird durch das bequeme Gehen, die verminderten Reparaturen und das leichte Ersetzen einzelner schadhafter Teile mindestens aufgewogen. Wer dieselbe einmal gewöhnt ist, wird sie gewiß nicht mehr mit einer andern vertauschen und unterliegt es daher keinem Zweifel, daß dieser Schnürschuh gegen die herkömmliche Form von allen bevorzugt werden wird, die auf bequemes Gehen einen Wert legen.

Die Abbildung 1 zeigt die einzelnen Teile des Schnürstiefels, 2 denselben von der Seite und 3 von vorne gesehen.



Abschwung vom Trapez, die Hände nach vorn.

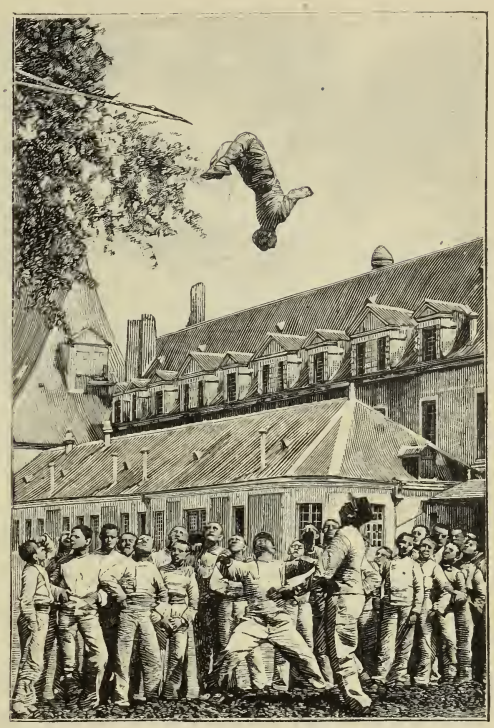
Turnerische Uebungen.

Es bedurfte vieler Jahrzehnte, bis die Nützlichkeit des Turnens, gegen das anfangs viele und einflußreiche Gegner auftraten, anerkannt und letzteres allgemein eingeführt wurde. Endlich hat sich die Idee des Turnvaters Jahn und seiner hierfür begeisterten Anhänger überall Bahn gebrochen. Jetzt ist das Turnen seit langer Zeit in den Schulen als obligatorischer Gegenstand eingeführt, zahllose Turnvereine sind über die ganze Welt verbreitet, es hat sich in der Heilgymnastik einen großen Ruf erworben und wird auch beim Militär eifrigst gepflegt. Von Deutschland, dem Mutterlande, nahm es seinen Siegeslauf in alle zivilisierten Staaten.

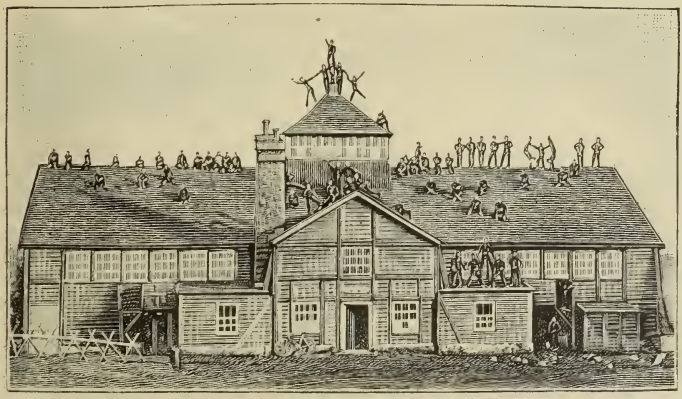
Unsre Abbildungen sind nach Momentaufnahmen hergestellt und zeigen, wie auch anderwärts das militärische Turnen, besonders in Frankreich, wo es im Jahre 1879 durch ein Gesetz in den Militäranstalten eingeführt wurde, betrieben wird.

Die Uebungen werden dortselbst von Kadettenschülern im Alter von 13—14 Jahren unter der Leitung eines Lieutenants ausgeführt und währt jede in zwei Abteilungen erteilte Lektion je vierzig Minuten. Diese Zeit ist aus dem Grunde so knapp bemessen, um die andern Studien nicht zu verkürzen, wird aber dadurch erweitert, daß die Schüler zu ihrer Erholung und Uebung sich gerne auch in den Freistunden mit dem Turnen befassen.

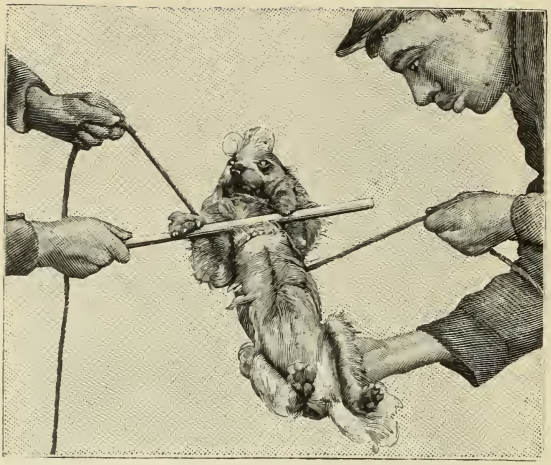
Die gewöhnlichen Uebungen sind jene am Barren und Reck, am Turnpferde (erste Abbildung) und das Seilspringen, Uebungen, die ja auch bei uns in den Schulen eingeführt sind. Bei dem Abspringen vom hohen, freien Trapez, das an Bäumen in 5 bis 6 Meter Höhe angebracht ist, wird es von dem sich mit den Händen oder Füßen haltenden Turner so lange in Schwingungen versetzt, bis sich die Seile fast in horizontaler Lage befinden. Die Mitschüler treten unterdessen zusammen und achten mit emporgehobenen Armen auf den Absprung des Schaukelnden, um ihn nötigenfalls aufzufangen. Geübte Turner springen ohne Beihilfe ab. Die zweite Abbildung wurde während dem mit den Händen nach vorwärts gehaltenen Absprunge, die dritte bei mit nach rückwärts gebeugten Füßen aufgenommen.



Abschwung vom Trapez, Hemmung rückwärts durch die Füße.



Militärisches Turnen in England.



Einübung des Salto mortale.

In England wird bei dem militärischen Turnen mehr Wert auf das Erklettern gelegt, von welchem ebenfalls eine Momentaufnahme eingeschaltet ist. Der Hauptzweck aber, worauf alle Uebungen hinzielen, ist, den Körper abzuhärten und zu kräftigen, sowie die Geschicklichkeit und das Selbstvertrauen zu erhöhen.

Die höhere Hundedressur.

Unser treuester Begleiter, der Hund, dessen Anhänglichkeit sprichwörtlich ist, besitzt vermöge seiner Intelligenz die Fähigkeit, bei guter Behandlung und viel Geduld die verschiedensten Kunststücke zu erlernen, unter welchen das Apportieren, Pfötchengeben, Stockspringen, Wachestehen und dergleichen die gewöhnlichsten sind. Um dem Hunde hervorragendere Leistungen, wie wir sie häufig im Cirkus zu sehen bekommen und welche die Bewunderung der Zuschauer hervorrufen, beizubringen, bedarf es aber größerer Ausdauer und gewisser Tricks, die meistens von den Dresseuren sorgfältig geheim gehalten werden. Einer der berühmtesten Dresseure ist W. Atteston in London, der im Abrichten der Hunde staunenswertes leistet.

Arabischer Sprung.

Eines der seltenen Kunststücke, das im Cirkus immer Beifall findet, ist der Todessprung (salto mortale). Er wird gewöhnlich dem jungen Hunde angelernt, indem man einen Gummiball, den man von ihm vorher beriechen läßt, an eine Wand von oben nach unten wirft. Anstatt rückwärts zu kommen, wenn der Ball an letztere stößt, steigt er in vertikaler Richtung und der Hund springt gleicherweise nach demselben. Am höchsten Steigungspunkte angelangt, beschreibt der Ball im Fallen einen Bogen und der Hund macht, um ihn zu fangen, von selbst den Salto mortale. Selbstverständlich gelingt letzterer erst nach mehreren vergeblichen Versuchen und muß daher der Boden dicht belegt sein, damit der Schüler nicht zu schaden kommt und die Lust am Lernen verliert.

Lauf auf den Vorderpfoten.

Atteston beobachtet eine andre in unsrer

ersten Abbildung dargestellte Methode. Er wählt hierzu junge Hunde, die schon so weit abgerichtet sind, daß sie schön gerade von unten nach oben springen, gibt ihnen unter die Vorderpfoten einen genügend langen Strick, den er so an die Schultern bindet, daß die Enden vom Knoten ab gleiche Länge haben, hierauf legt er ein Kissen unter, und während ein Gehilfe das eine Strickende hält, nimmt er das andre in die linke Hand, unterstützt die Pfoten durch einen mit der rechten wagrecht gehaltenen Stab und ermuntert den Hund, dessen Schnauze etwas nach rechts gedreht wird, über diesen zu springen. Im Augenblick, wo die Vorderpfoten den Stab berühren, wird mit dem letzteren unter Anziehen des Strickes der Vorderkörper des Hundes nach rückwärts gestoßen, wobei er sich wie ein Flügel herumdreht, indem gleichzeitig der Gehilfe diese Bewegung mit der freien Hand durch einen Rückenstoß fördert. Da diese Lektion an einem Tage nicht zu oft wiederholt werden soll, so bedarf es mehrerer Monate ermüdender Arbeit für Lehrer und Hund, bis dieses Kunststück richtig ausgeführt wird.

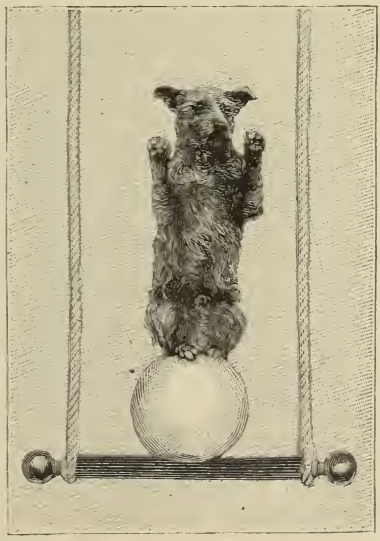
Streckung der Glieder.

Absprung vom Tisch.

Kleine Hunde bedürfen weniger Mühe als große, für welch letztere zwei Gehilfen und anstatt des Stabes ein von der Decke herabhängendes Trapez erforderlich sind. Eine noch größere Leistung ist der Sprung des Hundes von einer Pyramide, wie ihn der irische Terrier „Paddy" nach rückwärts über eine meterhohe Barriere ausführt und der einen Hauptanziehungspunkt des Cirkus der Madame Doré bildet.

Der arabische Sprung ist ein seitlicher Salto mortale mit Abspringen auf drei Beinen und in unsrer zweiten Abbildung dargestellt. Ein gewöhnlicher Sprung kann bei einem Hunde zu einem solchen umgewandelt werden, indem man ihm den vierten Fuß, der unthätig bleiben soll, mit einer Gummischnur festbindet.

Es gibt bekanntermaßen zweierlei Arten des Gleichgewichtes, nämlich auf einem festen

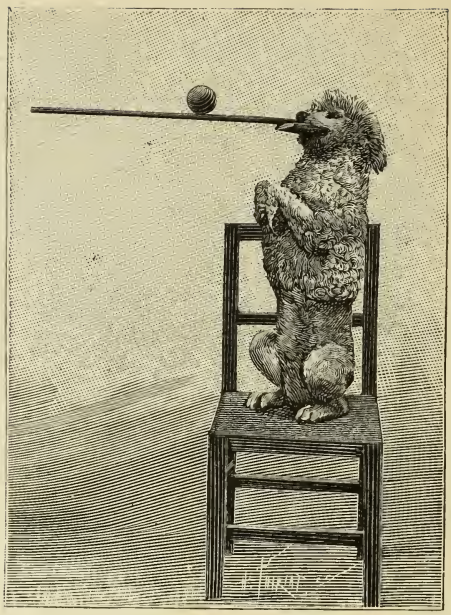


Mit der Kugel auf dem Trapez.

Punkte (dem Boden, dem Sockel, gespanntem Seile ꝛc.) und auf einem beweglichen Punkte — einer Kugel, einem Trapeze. Im ersten Falle muß der Ausübende seinen Schwerpunkt über dem Unterstützungspunkte haben, im andern letzterer über dem Schwerpunkt liegen, und ist das Abrichten diesem entsprechend vorzunehmen.

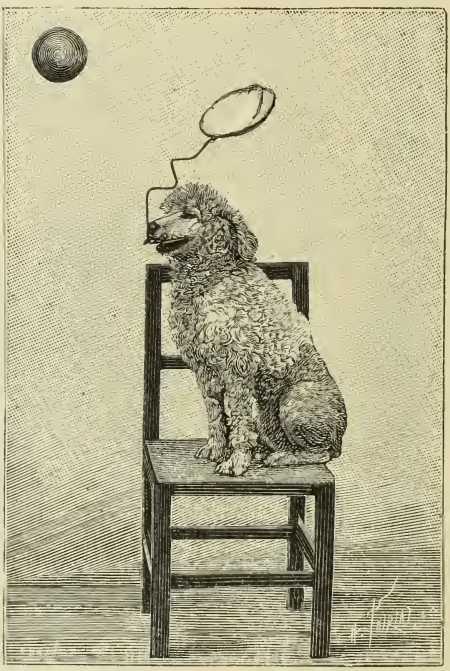
Zum Einüben des Gehens auf den Vorderfüßen werden, wie die dritte Abbildung zeigt, bei Unterstützung des Rückens mit der einen, die Hinterpfoten an den Schenkeln mit der andern Hand emporgehalten. Will der Hund, nachdem man die Hände allmählich wegzieht, zu Boden fallen, so gibt man ihm einen schwachen Schlag mit der Peitsche von unten nach oben, kann endlich der Körper einige Zeit in dieser vertikalen Stellung verharren, so wird dem Hunde der Lauf mit erhobenen Hinterfüßen beigebracht. Der in der weiteren Abbildung dargestellte Absprung vom Tische gleicht dem schon früher eingelernten Salto mortale.

Weniger Schwierigkeiten begegnet man bei dem Einüben auf dem Trapez ohne Kugel, denn der Hund findet aus Furcht vor dem Fallen schon von selbst das Gleichgewicht. Ist solches gelungen, so folgt die Uebung auf der Kugel (Abbildung S. 395). — Um dem Hunde behufs des Gleichgewichtes als Vorschule die Glieder zu strecken, geht Madame Doré, wie die betr. Abbildung auf Seite 395 zeigt, vor. Die Haltung des Hundes ist hierbei straff mit gestrecktem Kopfe; er wird dann an den Hinterpfoten in die Luft geworfen, wobei er sich dreht und im Fallen das Gleichgewicht findet.



Die rollende Kugel.

Die letzten beiden Abbildungen zeigen zwei Produktionen des Pudels der vorhin erwähnten Madame Doré. Derselbe läßt nämlich durch Senken und Heben eines mit der Schnauze gehaltenen Stockes auf diesem eine Kugel rollen und fängt mit einem Schläger einen Ballon auf; ein andrer tanzt mit einer auf seinen Kopf gestellten Lampe, ohne daß sie herunterfällt.



Ballonspiel.

Das Einüben von derlei Kunststücken erfordert, wie schon früher gesagt wurde, viele Geduld und Ausdauer, wobei durch eine liebevolle Behandlung der gewünschte Zweck eher als durch Schläge und andre Grausamkeiten erreicht wird. Bei mehr als ein Jahr alten Hunden ist aber jede Mühe vergeblich.

Zu haben in den meisten Buchhandlungen.

Vom
Nordpol zum Äquator.
Populäre Vorträge
von
Dr. A. E. Brehm.
Mit Illustrationen von R. Friese, G. Mützel, Fr. Specht u. a.
Preis eleg. broschiert 10 Mark
fein gebunden 12 Mark.

Von
Bethlehem nach Golgatha.
Das Leben unseres Herrn und Heilandes
* Jesu Christi *
nach den vier Evangelisten.
Mit Bildern erster Künstler und mit Gedichten von
Karl Gerok.
In Prachtband gebunden
nur 10 Mark.

Afrikanischer
Lederstrumpf.
Von
E. Falkenhorst.
Band I—III.
Elegant gebunden
Preis pro Band M. 3.—

Illustrierte
Musik-Geschichte
von
E. Naumann.
Zwei Bände
in Großoktav.
Broschiert
18 Mark, eleg. geb. 20 Mark.

Schatzkästlein
des guten Rats.
Ein Ratgeber in allen häuslichen und gesellschaftlichen Fragen.
7. vielfach verm. u. verb. Auflage.
Mit 54 Illustrationstafeln.
In elegantem Einband
5 Mark.

Maienzeit.
Album der Mädchenwelt.
Mit Beiträgen der hervorragendsten Dichter und Prosaiker der Gegenwart.
Es gelangten 4 Bände zur Ausgabe.
Mit vielen Illustrationen.
Elegant gebunden
Preis à M. 6.75.

Die
Universal-Bibliothek
für die Jugend
enthält die gediegensten und schönsten Jugendschriften (Märchen, Fabeln 2c.) mit hübschen Bildern
zu enorm billigen Preisen.
Von 20 Pf. an bis höchstens M. 1.20
Ausführliche Verzeichnisse in jeder Buchhandlung.

Erzählungen f. d. reifere Jugend.
In haben in den meisten Buchhandlungen.

Aus der Zeit
der
Entdeckung Amerikas
Der reiferen Jugend erzählt von
C. Falkenhorst.
Mit 1 farbigen Titelbild u. 16 ganzseitigen Abbildungen in Tondruck
In Prachtband gebunden
Preis M. 7.–

Das
Jahrhundert der
Entdeckungen.
In Biographien für die gebildete Jugend von
Professor Dr. Theodor Schott.
Neue verbesserte Auflage.
Mit 6 Farbendruckbildern u. einer Karte. Eleg. geb.
Preis M. 7.–

Das Vermächtnis des Inka.
Von
Karl May.
Mit 16 Farbendruckbildern.
Elegant gebunden
Preis M. 7.–

Der
Ostafrikaner.
Eine deutsche Kolonialgeschichte aus vergangener Zeit.
Der reiferen Jugend erzählt von
C. Falkenhorst.
Mit 12 Tondruckbildern nach Originalen von Fritz Bergen.
Eleg. geb. Preis M. 5.50.

Amerikanische
Jagd- und Reise-
Abenteuer.
Der reiferen Jugend erzählt von
Armand.
3. Auflage.
Mit einem Aquarell und 16 ganzseitigen Tondruckbildern.
In Prachtband gebunden
Preis M 7.–

Der
blau-rote
Methusalem.
Von
Karl May.
Mit einem Aquarell u. 16 ganzseitigen Tondruckbildern.
Elegant gebunden
Preis M. 7.–

Zu haben in den meisten Buchhandlungen.

Alpenglühen.

Naturansichten und Wanderbilder.
Ein Hausbuch für das deutsche Volk
von
A. von Schweiger-Lerchenfeld.

Mit zahlreichen Illustrationen.
In Prachtband gebunden
M. 20.—

A. F. Beckers Weltgeschichte.

Dritte Auflage.
Neu bearbeitet und bis auf die Gegenwart fortgeführt
von
Professor Wilhelm Müller.
Mit vielen Illustr. und Karten.
In 66 Lieferungen à 40 Pf.,
in 12 brosch. Bänden
à M. 2.20, u. in 6 eleg. geb.
Bänd. à 6 M.

Germania.

Zwei Jahrtausende deutschen Lebens kulturgeschichtlich geschildert von
Johannes Scherr.
Prachtausgabe. 4. Auflage.
370 Seiten Text mit 248 Illustrationen und 64 ganzseitigen Bildern in Tondruck.
34 Hefte a M. 1.50. In reichstem Prachtband M. 70.—
Volksausgabe. 5. Auflage.
370 S. Text mit 248 Illustrat. u. 24 ganzseitigen Bildern.
40 Hefte à 40 Pf. In reichem Einband M. 20.—

Deutscher Kaiser-Saal.

Geschichte d. deutschen Kaiser in Biographien
von
Bruno Gebhardt.
Mit 50 Vollbildern hervorragender Künstler.

Elegant gebunden
M. 15.—

Eine geographische Hausbibliothek ist die
Bibliothek denkwürdiger
Forschungsreisen
herausgegeben von
C. Falkenhorst.
Zwölf Bände in Oktav, mit vielen Illustrationen und fein in Ganzleinwand gebunden.
Preis à M. 2.50.

Dr. Karl May:

Der Sohn des Bärenjägers.

Die Sklavenkarawane.

Der Schatz im Silbersee.

Interessante und spannende Erzählungen für die reifere Jugend.
Elegant gebunden à M. 7.—